



**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



# FRANCE

## SEPTIÈME RAPPORT NATIONAL SUR LA MISE EN ŒUVRE DES OBLIGATIONS DE LA CONVENTION COMMUNE

*Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé  
et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs*

*Octobre 2020*

Photographies de couverture (de gauche à droite) :

- Vue par drone du Centre de stockage de la Manche, © Andra / Biplan
- Piscine d'entreposage de combustible à l'usine Orano La Hague, © Orano
- Galerie de conception rigide dans le Laboratoire souterrain, © Andra / Stéphane Lavoué

# TABLE DES MATIÈRES

<b>TABLE DES MATIÈRES</b> .....	<b>3</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS</b> .....	<b>6</b>
<b>SYNTHÈSE</b> .....	<b>8</b>
1  La sûreté des déchets radioactifs et du combustible utilisé en France .....	8
2  Les installations nucléaires en France .....	11
3  Matrice synoptique.....	12
4  Les enjeux pour la France identifiés lors de la 6 <sup>e</sup> réunion d'examen .....	12
5  Les principales évolutions depuis le sixième rapport .....	14
6  Points forts et avancées significatives .....	29
7  Conclusion .....	30
<b>SECTION A   INTRODUCTION</b> .....	<b>31</b>
1  Introduction générale .....	31
2  Principales évolutions depuis le précédent rapport de la France .....	33
3  Prise en compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima .....	37
<b>SECTION B   POLITIQUES ET PRATIQUES (ART. 32-§1)</b> .....	<b>42</b>
1  Politique générale .....	42
2  Politique de la France en matière de gestion du combustible utilisé .....	58
3  Pratiques en matière de gestion du combustible utilisé .....	61
4  Critères appliqués pour définir et classer les déchets radioactifs .....	62
5  Politique en matière de gestion des déchets radioactifs .....	69
6  Pratiques en matière de gestion des déchets radioactifs.....	77
<b>SECTION C   CHAMP D'APPLICATION (ART. 3)</b> .....	<b>94</b>
1  Place du traitement des combustibles usés dans la gestion des combustibles usés.....	94
2  Déchets radioactifs .....	95
3  Autres combustibles usés et déchets radioactifs traités dans les programmes civils .....	95
4  Rejets d'effluents .....	95
<b>SECTION D   INVENTAIRES ET LISTES (ART. 32-§2)</b> .....	<b>96</b>
1  Les installations de gestion du combustible utilisé .....	96
2  Inventaire du combustible utilisé entreposé .....	98
3  Les installations productrices de déchets radioactifs et les installations de gestion de déchets radioactifs .....	99
4  Le Laboratoire souterrain du centre de Meuse/Haute-Marne .....	110

5	Inventaire des déchets radioactifs .....	111
6	Les installations nucléaires de base en cours de démantèlement .....	113
<b>SECTION E   SYSTÈME LEGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE (ART. 18 A 20).....</b>		<b>114</b>
1	Le cadre général (Article 18).....	114
2	Le cadre législatif et réglementaire (Article 19).....	122
3	Les organismes de réglementation et de contrôle (Article 20) .....	146
<b>SECTION F   AUTRES DISPOSITIONS GÉNÉRALES POUR LA SÛRETÉ (ART. 21 A 26) .....</b>		<b>160</b>
1	Responsabilité du titulaire d'une autorisation (Article 21) .....	160
2	Ressources humaines et financières (Article 22) .....	162
3	Assurance de la qualité (Article 23) .....	172
4	Radioprotection durant l'exploitation (Article 24).....	179
5	Organisation pour les cas d'urgence (Article 25) .....	194
6	Demantèlement et déclassement (Article 26) .....	203
<b>SECTION G   SÛRETÉ DE LA GESTION DU COMBUSTIBLE USÉ (ART. 4 A 10) .....</b>		<b>231</b>
1	Prescriptions générales de sûreté (Article 4) .....	231
2	Installations existantes (Article 5) .....	239
3	Choix du site des installations en projet (Article 6).....	249
4	Conception et construction des installations (Article 7).....	250
5	Évaluation de la sûreté des installations (Article 8).....	251
6	Exploitation des installations (Article 9).....	252
7	Stockage définitif du combustible utilisé (Article 10) .....	255
<b>SECTION H   SÛRETÉ DE LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS (ART. 11 A 17).....</b>		<b>256</b>
1	Prescriptions générales de sûreté (Article 11).....	256
2	Installations existantes et pratiques antérieures (Article 12) .....	264
3	Choix du site des installations en projet (Article 13).....	278
4	Conception et construction des installations (Article 14).....	284
5	Évaluation de la sûreté des installations (Article 15).....	286
6	Exploitation des installations (Article 16).....	289
7	Mesures institutionnelles après la fermeture (Article 17) .....	293
<b>SECTION I   MOUVEMENTS TRANSFRONTIÈRES (ART. 27) .....</b>		<b>299</b>
1	Autorisation des transports transfrontières .....	299
2	Contrôle de la sûreté des transports.....	300
<b>SECTION J   SOURCES SCÉLÉES RETIRÉES DU SERVICE (ART. 28) .....</b>		<b>304</b>
1	Le cadre réglementaire .....	304
2	Le rôle du CEA .....	305
3	Stockage des sources scellées usagées .....	306
<b>SECTION K   ACTIONS VISANT À AMÉLIORER LA SÛRETÉ.....</b>		<b>308</b>
1	Mesures nationales.....	308
2	Actions de coopération internationale.....	318
<b>SECTION L   ANNEXES .....</b>		<b>327</b>

1	Les installations de production ou gestion du combustible utilisé .....	328
2	Les installations de production ou de gestion des déchets radioactifs.....	331
3	Les INB démantelées ou en cours de démantèlement .....	335
4	Évaluations complémentaires de la sûreté des installations nucléaires au regard de l'accident de Fukushima – Liste des installations et des sites concernés.....	338
5	Principaux textes législatifs et réglementaires .....	342
6	Organisation des principaux exploitants nucléaires .....	346
7	Bibliographie .....	354
8	Liste des principales abréviations .....	355

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

## FIGURES

Figure 1 : Installations de gestion des déchets radioactifs (hors installations relevant de la défense nationale).....	101
Figure 2 : Les installations nucléaires de base à l'arrêt définitif ou en cours de démantèlement en France au 31 décembre 2019.....	113
Figure 3 : Les différents niveaux de réglementation en France .....	116
Figure 4 : État d'avancement de la refonte de la réglementation technique générale applicable aux INB (au 1er juillet 2020).....	118
Figure 5 : Procédure d'arrêt définitif et de démantèlement .....	136
Figure 6 : Répartition des inspections des INB, des ESP et des activités de transport réalisées en 2019 par nature d'activité .....	141
Figure 7 : Évolution du nombre total d'évènements significatifs déclarés pour les installations entre 2012 et 2019.....	142
Figure 8 : Domaines de déclaration utilisés pour la déclaration des évènements significatifs (période 2012-2019) .....	142
Figure 9 : Classement INES retenu pour les évènements significatifs relatifs aux installations autres que les réacteurs électronucléaires (période 2012-2019).....	143
Figure 10 : Organisation de l'ASN au 1 <sup>er</sup> septembre 2020.....	149
Figure 11 : Doses reçues par an par les salariés et par les prestataires sur le site de La Hague .....	185
Figure 12 : Organisation de crise en cas d'accident .....	195
Figure 13 : Phases de vie d'une installation nucléaire de base .....	205
Figure 14 : Évolution des livraisons de colis de déchets de faible et moyenne activité et à vie courte depuis 1969 .....	260
Figure 15 : Évolution des livraisons de colis de déchets de très faible activité .....	260
Figure 16 : Localisation des installations du cycle en France au 31 décembre 2019.....	327
Figure 17 : Organigramme du CEA.....	348
Figure 18 : Organisation d'Orano avant le 31 décembre 2019. ....	349

## TABLEAUX

Tableau 1 : Matrice synoptique de la France .....	12
Tableau 2 : Liste des décrets pris au titre de la loi déchets au 31 décembre 2019 .....	43
Tableau 3 : Sigles utilisés pour les différentes catégories de déchets .....	68
Tableau 4 : Principes de classification des déchets radioactifs.....	69
Tableau 5 : Volume et activité des déchets de fonctionnement des réacteurs nucléaires EDF produits en 2018 à stocker au Cires.....	78
Tableau 6 : Volume et activité des déchets de fonctionnement des réacteurs nucléaires EDF produits en 2018 à stocker au CSA.....	78
Tableau 7 : Capacités de stockage autorisées des piscines d'Orano la Hague.....	98
Tableau 8 : Masse de combustible usé français entreposé en France au 31 décembre 2018.....	98
Tableau 9 : Origine du combustible usé entreposé sur le site de La Hague au 31 décembre 2018.....	98
Tableau 10 : Capacité d'entreposage de colis vitrifiés sur le site Orano La Hague au 31 décembre 2018 .....	102
Tableau 11 : Capacités radiologiques définies pour un certain nombre de radionucléides .....	107
Tableau 12 : Production annuelle en 2018 des déchets radioactifs en France .....	111
Tableau 13 : Colis de déchets vitrifiés HA et compacts présents sur le site d'Orano la Hague au 31 décembre 2018 (part française).....	111
Tableau 14 : Colis de déchets vitrifiés HA et compacts présents sur le site d'Orano la Hague au 31 décembre 2018 (les quantités « < 0,1 » ne sont pas comptabilisées dans la somme) .....	112
Tableau 15 : Sites de stockage de résidus du traitement de minerai d'uranium en France .....	112
Tableau 16 : Volumes des déchets TFA et FMA-VC stockés Au 31 décembre 2018 .....	113
Tableau 17 : Répartition des effectifs de l'ASN au 31 décembre 2019 .....	149
Tableau 18 : Répartition des contributions des exploitants pour 2019 .....	150
Tableau 19 : Composition de l'actionnariat d'Orano.....	166
Tableau 20 : Limites des rejets figurant dans l'arrêté du 21 août 2006 pour le CSA.....	181
Tableau 21 : Positionnement des différents acteurs en situation d'urgence radiologique .....	199
Tableau 22 : Installations EDF relevant du programme de démantèlement.....	213
Tableau 23 : Échéances administratives pour le décret de démantèlement complet.....	214
Tableau 24 : Les installations productrices de combustible usé au 31 décembre 2019.....	330
Tableau 25 : Les installations d'entreposage ou de traitement de combustible usé au 31 décembre 2019 .....	331
Tableau 26 : Les INB productrices de déchets radioactifs autres que les INB listées en L.1 et L2.2 et autres que les INB en cours de démantèlement figurant en L.3 au 31 décembre 2019 .....	333
Tableau 27 : Les principales INB de gestion des déchets radioactifs au 31 décembre 2019.....	334
Tableau 28 : Réacteurs démantelés ou en cours de démantèlement au 31 décembre 2019.....	336
Tableau 29 : Autres installations démantelées ou en cours de démantèlement au 31 décembre 2019 ...	337

# SYNTHÈSE

Le présent rapport est établi par la France conformément aux dispositions prévues par l'article 32 de la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs. Il présente les derniers développements dans les domaines de la sûreté de la gestion du combustible usé, des déchets radioactifs et du démantèlement des installations nucléaires en France, en vue de la septième réunion d'examen de la Convention commune.

## 1| La sûreté des déchets radioactifs et du combustible usé en France

Les activités nucléaires sont régies en France par un ensemble législatif et réglementaire ayant pour objectifs la sécurité, la santé et la salubrité publiques, ainsi que la protection de l'environnement.

Suivant le niveau de radioactivité, on distingue les activités réglementées par le code de la santé publique (activités médicales par exemple), celles relevant de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et, enfin, au-delà d'un certain seuil - en termes d'activité et d'activité massive - fixé par le code de l'environnement, celles relevant de la réglementation des installations nucléaires de base (INB) et des installations et activités nucléaires intéressant la Défense.

La politique de gestion des matières et des déchets radioactifs en France poursuit l'objectif d'une gestion durable de ces substances, dans le respect de la protection de la santé des personnes, de la sécurité et de l'environnement, en limitant les charges supportées par les générations futures. Elle repose ainsi sur quatre grands principes :

- Les industriels producteurs de déchets radioactifs et de combustible usé sont responsables de ces substances, sans préjudice de la responsabilité de leurs détenteurs en tant que responsables d'activités nucléaires. Ils financent la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, ainsi que le démantèlement de leurs installations. Les fonds correspondants doivent être sécurisés par la constitution d'actifs dédiés, sous le contrôle de l'État.
- La quantité et la nocivité des déchets radioactifs doivent être minimisées.
- Le stockage en France de déchets radioactifs en provenance de l'étranger, ainsi que celui des déchets radioactifs issus du traitement de combustibles usés et de déchets radioactifs provenant de l'étranger, sont interdits.
- S'agissant d'un sujet qui concerne la société dans son ensemble avec des conséquences pour les générations futures, le public doit être associé à la prise de décisions sur ces questions.

La mise en œuvre de ces principes repose sur un cadre de gestion constitué de trois piliers :

- un cadre législatif et réglementaire dédié ;

- l'existence d'une agence publique consacrée à la gestion des déchets radioactifs, l'Andra (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) ;
- l'existence d'un plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR), mis à jour tous les trois ans.

Pour l'ensemble du rapport, les termes suivants correspondent aux définitions du code de l'environnement, ci-dessous rappelées :

- Une substance radioactive est une substance qui contient des radionucléides, naturels ou artificiels, dont l'activité ou la concentration justifie un contrôle de radioprotection.
- Une matière radioactive est une substance radioactive pour laquelle une utilisation ultérieure est prévue ou envisagée, le cas échéant après traitement.
- Un combustible nucléaire est regardé comme un combustible utilisé lorsque, après avoir été irradié dans le cœur d'un réacteur, il en est définitivement retiré.
- Les déchets radioactifs sont des substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée.
- Le retraitement des combustibles usés est un traitement dont l'objet est d'extraire les substances fissiles ou fertiles des combustibles usés aux fins d'utilisation ultérieure.
- L'entreposage de matières ou de déchets radioactifs est l'opération consistant à placer ces substances à titre temporaire dans une installation spécialement aménagée en surface ou en faible profondeur à cet effet, avec intention de les retirer ultérieurement.
- Le stockage de déchets radioactifs est l'opération consistant à placer ces substances dans une installation spécialement aménagée pour les conserver de façon potentiellement définitive, sans intention de les retirer ultérieurement.
- Le stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs est le stockage de déchets radioactifs dans une installation souterraine spécialement aménagée à cet effet, dans le respect du principe de réversibilité.

## 1.1. Cadre réglementaire

Le cadre législatif et réglementaire repose principalement sur les trois directives européennes :

- la directive sur la sûreté des installations nucléaires (directive 2014/87/Euratom du 8 juillet 2014 amendant la directive 2009/71/Euratom du 25 juin 2009) ;
- la directive sur la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs (directive 2011/70/Euratom du 19 juillet 2011) ;
- la directive sur les normes de base en radioprotection (directive 2013/59/Euratom du 5 décembre 2013).

Le Parlement français s'est impliqué de longue date et de manière continue sur le sujet de la gestion des déchets radioactifs. Il a ainsi constitué un acteur essentiel pour le développement du programme français de gestion des déchets radioactifs. Trois lois importantes ont ainsi été votées en 30 ans :

- la loi n° 91-1381 du 30 décembre 1991 relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs, portant sur les axes de recherche pour la gestion des déchets de haute activité à vie longue ;

- la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs, définissant le cadre général de la gestion des déchets radioactifs ;
- et, plus récemment, la loi n° 2016-1015 du 25 juillet 2016 qui précise les modalités de création d'une installation de stockage réversible en couche géologique profonde des déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue.

D'autres lois relatives à la sûreté des activités nucléaires ont des implications sur la gestion des déchets ou sur le démantèlement des installations. En particulier, la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (dite loi « TSN ») a institué l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en tant qu'autorité administrative indépendante chargée, au nom de l'État, de la réglementation et du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Des dispositions législatives définissent également les modalités d'information et de participation du public.

L'ensemble de ces lois est aujourd'hui, pour l'essentiel, codifié dans le code de l'environnement. Des décrets d'application et des arrêtés ministériels viennent les compléter, ainsi que des décisions réglementaires et des guides de recommandations élaborés par l'ASN.

## 1.2. L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs

L'Andra, agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs, est un établissement public de l'État, créé par la loi de 1991. Elle est notamment en charge de concevoir, construire et exploiter les installations de stockage des déchets et de tenir à jour l'inventaire national des matières et déchets radioactifs. Cet inventaire, mis à jour tous les trois ans, constitue une donnée d'entrée pour le plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR).

## 1.3. Le plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs

Le PNGMDR est élaboré et mis à jour tous les trois ans par un groupe de travail pluraliste auquel participent les parties prenantes sous la coprésidence du ministère en charge de l'énergie et de l'ASN. Les participants sont notamment les industriels producteurs de déchets, des administrations, l'Andra et des associations de citoyens.

Ce plan national dresse le bilan des modes existants de gestion des matières et des déchets radioactifs et des solutions techniques retenues. Il recense les besoins prévisibles d'installations d'entreposage ou de stockage et précise les capacités nécessaires pour ces installations et les durées d'entreposage. Il fixe les objectifs généraux à atteindre, les principales échéances et les calendriers permettant de respecter ces échéances en tenant compte des priorités qu'il définit. Il détermine les objectifs à atteindre pour les déchets radioactifs qui ne font pas encore l'objet d'un mode de gestion définitif. Il organise la mise en œuvre des recherches et études sur la gestion des matières et déchets radioactifs. Il détermine les personnes responsables de sa mise en œuvre ainsi que les indicateurs permettant de surveiller l'avancement de cette mise en œuvre.

Ce plan a fait l'objet d'un débat public national, pour la première fois, en 2019. La cinquième édition du PNGMDR sera élaborée au cours de l'année 2020, en vue d'une consultation du public et d'une publication au premier semestre 2021.

## 2| Les installations nucléaires en France

Il existe de nombreuses installations nucléaires en exploitation en France :

- 56 réacteurs de production d'électricité (au 30 juin 2020) ;
- des installations de l'amont du cycle du combustible, dont une usine d'enrichissement de l'uranium ;
- des installations de l'aval du cycle du combustible, dont une usine de traitement du combustible usé ;
- des installations de recherche, dans le domaine électronucléaire ou dans d'autres domaines, y compris celles réalisant des activités de recherche sur la gestion des déchets radioactifs ;
- des installations de traitement et de conditionnement de déchets radioactifs ;
- des installations d'entreposage (solution provisoire) de déchets radioactifs ;
- 3 centres de stockage (solution définitive) de déchets radioactifs en surface : deux installations pour les déchets de faible et moyenne activité à vie courte (l'une ayant cessé d'accueillir des déchets en 1994, et l'autre en fonctionnement) et une installation qui accueille les déchets de très faible activité ;
- une usine de production de radiopharmaceutiques et des irradiateurs ;
- des installations en cours de démantèlement.

Toutes ces installations produisent ou gèrent des déchets radioactifs. Les réacteurs électronucléaires et les réacteurs de recherche utilisent du combustible nucléaire qui, après usage, devient du combustible usé. Les assemblages de combustible usé sont d'abord entreposés sur les sites des centrales nucléaires puis transférés vers l'usine de retraitement de La Hague, exploitée par la société Orano, ou dans des installations du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), dans l'attente de leur traitement puis du stockage des déchets résiduels.

Plusieurs installations nucléaires sont en construction :

- un réacteur de type EPR de production d'électricité sur le site EDF de Flamanville ;
- le réacteur d'expérimentation Jules Horowitz sur le site CEA de Cadarache ;
- l'entreposage DIADEM dédié aux déchets très irradiants sur le site CEA de Marcoule ;
- l'installation de fusion nucléaire ITER sur le site de Cadarache.

La décision de mise en service de l'installation ICEDA de conditionnement et d'entreposage de déchets activés (déchets de moyenne activité à vie longue) d'EDF est parue fin juillet 2020.

Deux projets d'installations de stockage de déchets radioactifs, portés par l'Andra, sont en cours d'étude :

- Cigéo, centre de stockage en formation géologique profonde pour les déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue ;
- un centre de stockage à faible profondeur pour les déchets de faible activité à vie longue.

Par ailleurs, d'anciennes mines d'uranium ont produit des stériles miniers et des résidus de traitement minier, lors du traitement du minerai pour en extraire l'uranium.

### 3| Matrice synoptique

Nous donnons ici la matrice synoptique, conformément aux lignes directrices de la Convention commune.

Type de responsabilité	Gestion à long terme	Financement	Pratique actuelle / Installations	Installations prévues
<b>Combustible usé</b>	Traitement puis stockage des déchets induits.	Le propriétaire finance le traitement de ses combustibles usés et le stockage des déchets ainsi produits. Des actifs dédiés sont constitués.	Usine de traitement de La Hague.	Stockage en couche géologique profonde Cigéo (à l'étude).
<b>Déchets issus du cycle du combustible nucléaire</b>	Stockage	Le producteur des déchets finance leur gestion. Des actifs dédiés sont constitués	Les déchets FMA-VC sont stockés au CSA et les TFA au Cires; entreposage pour les autres déchets.	Nouveaux centres de stockage pour les déchets HA MA-VL et FA-VL (à l'étude).
<b>Déchets non issus de la production d'énergie</b>	Des filières d'élimination pour certains déchets doivent être établies.	Le producteur finance.	Centres de stockage pour les déchets TFA et FMA-VC. Gestion par décroissance pour les déchets à vie très courte (inférieure à 100 jours).	Projets en cours pour les substances contenant du radium et autres déchets (FA-VL).
<b>Démantèlement</b>	Démantèlement dans un délai aussi court que possible après arrêt. Assainissement le plus poussé.	L'exploitant finance. Des actifs dédiés sont requis par la loi.	Démantèlement dans un délai aussi court que possible après arrêt.	
<b>Sources scellées retirées du service</b>	Retour au fabricant. Filières d'élimination ou recyclage en cours de mise en œuvre.	Système d'assurance entre les utilisateurs et les fournisseurs ou dépôt de garantie auprès de l'Andra.	Quelques sources sont stockées au CSA et au Cires. Entreposage dans des installations dédiées.	Nouveaux centres de stockage pour les déchets HA MA-VL et FA-VL (à l'étude). Entreposage au Cires.
<b>Déchets d'extraction et de préparation de minerais</b>	Stabilisés sur place et contrôle renforcé.	Responsabilité de l'exploitant (Orano)	Mines stabilisées.	N/A

TABLEAU 1 : MATRICE SYNOPTIQUE DE LA FRANCE

### 4| Les enjeux pour la France identifiés lors de la 6<sup>e</sup> réunion d'examen

Les cinq enjeux identifiés pour la France lors de la sixième réunion d'examen sont rappelés ci-dessous. Pour chacun d'entre eux, les mesures mises en place et les progrès réalisés sont présentés.

#### 4.1. La poursuite du programme de stockage géologique pour les déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue

Plusieurs étapes ont été franchies pour le projet de stockage géologique profond Cigéo. En particulier, l'ASN a émis en janvier 2018 son avis sur le dossier d'options de sûreté du projet. Elle considère qu'à ce stade le projet Cigéo a atteint un niveau de maturité technique satisfaisant mais a néanmoins émis un certain nombre de recommandations concernant notamment la gestion des colis de déchets bitumés. Une mission internationale d'examen par les pairs a été organisée sur ce sujet et a remis son rapport à l'ASN en juin 2019.

En outre, la gestion des déchets de haute activité et moyenne activité à vie longue a fait l'objet de recommandations à la suite du débat public organisé en 2019 préalablement à la cinquième édition du PNGMDR. La

décision conjointe de la ministre chargée de l'énergie et du président de l'ASN du 21 février 2020 en a précisé les modalités de prise en compte.

L'ASN tiendra compte de l'ensemble de ces éléments et les prendra en compte dans son avis sur la gestion des déchets de haute activité et moyenne activité à vie longue, prévu en 2020. L'Andra prévoit le dépôt de la demande d'autorisation de création en 2021 (cf. § 5.7.4).

#### **4.2. Le démantèlement des installations du cycle du combustible (comme l'usine UP2-400 à La Hague)**

Une nouvelle approche de contrôle des projets de démantèlement et de récupération des déchets anciens a été mise en place par l'ASN afin d'inciter les exploitants à renforcer la maîtrise des différentes phases de leurs projets, à mieux respecter les échéances fixées au regard de l'exigence législative d'un démantèlement dans un délai aussi court que possible, ainsi qu'à mieux évaluer les charges de long terme à provisionner compte tenu des risques et incertitudes de ce type de projet (cf. § 5.4 et § 6.4).

#### **4.3. La consolidation de la stratégie de gestion des déchets de très faible activité, notamment issus du démantèlement des installations**

La gestion des déchets de très faible activité a été explicitement visée dans le cadre du débat public qui s'est tenu en 2019. La décision conjointe de la ministre chargée de l'énergie et du président de l'ASN du 21 février 2020 souligne ainsi le besoin de recherche de nouvelles capacités de stockage, et indique que le Gouvernement fera évoluer le cadre réglementaire applicable à la gestion de ces déchets, afin d'introduire une nouvelle possibilité de dérogations ciblées permettant, après fusion et décontamination, une valorisation au cas par cas de déchets radioactifs métalliques de très faible activité. Le prochain PNGMDR formulera des recommandations quant aux modalités de mise en œuvre de telles dérogations, en termes de sûreté et de radioprotection, d'association des citoyens et de transparence.

L'ASN rendra prochainement son avis sur le rapport remis par EDF et Orano sur l'étude d'une filière de traitement et de valorisation de grands lots homogènes de matériaux métalliques de très faible activité issus du démantèlement. En parallèle, l'Andra a étudié les possibilités d'augmentation de ses capacités de stockage de déchets de très faible activité (cf. § 5.7.3.3).

#### **4.4. Le démantèlement des réacteurs de la filière UNGG (Uranium naturel graphite gaz) et la gestion des déchets produits**

L'ASN considère que le nouveau scénario proposé par EDF de démantèlement en air, avec réalisation d'un démonstrateur industriel, est acceptable. Après instruction des justifications présentées par l'exploitant, l'ASN a adopté en 2020 deux décisions pour encadrer les prochaines étapes du démantèlement de ces réacteurs, notamment, en matière de calendrier (cf. § 5.2.3.1).

#### **4.5. Le contrôle de la cohérence globale des choix industriels faits en matière de gestion du combustible qui pourraient avoir des conséquences sur la sûreté au-delà de 2030, en prenant en compte plusieurs scénarios d'évolution du mix énergétique.**

À la demande de l'ASN, EDF remet périodiquement un dossier rédigé conjointement avec les acteurs du cycle du combustible, présentant les conséquences des choix stratégiques sur chaque étape du cycle. Ce contrôle vise à anticiper au minimum d'une dizaine d'années toute évolution stratégique du fonctionnement du cycle du combustible, afin qu'elle puisse être conçue et réalisée dans des conditions de sûreté et de radioprotection

maîtrisées. Plusieurs scénarios d'évolution du mix énergétiques sont pris en compte. L'ASN a rendu en 2018 son avis sur le dossier couvrant la période 2016-2030 (cf. § 5.2.3.2 et § 6.2).

En outre, la décision du 21 février 2020 ci-dessus mentionnée souligne le besoin de renforcer l'articulation du PNGMDR avec les grandes orientations de politique énergétique, par une meilleure explication de ses interactions avec la politique énergétique et avec les stratégies d'arrêt définitif et de démantèlement des installations nucléaires.

## 5| Les principales évolutions depuis le sixième rapport

### 5.1. Le cadre national et la réglementation

Une nouvelle Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) a été adoptée en 2019 par le Gouvernement, avec l'objectif de mener à bien la transition vers un système énergétique plus efficace et plus sobre, plus diversifié et donc plus résilient. Actualisée tous les cinq ans, elle fixe les priorités d'actions des pouvoirs publics pour les dix prochaines années, en s'inscrivant dans une trajectoire visant à atteindre la neutralité carbone en 2050, en fixant le cap pour toutes les filières énergétiques pouvant constituer, de manière complémentaire, le futur mix énergétique français.

Pour le nucléaire, les principales mesures adoptées dans le cadre de la PPE sont les suivantes :

- Le Gouvernement se fixe l'objectif d'atteindre une part du nucléaire au sein du mix électrique de 50 % à l'horizon 2035.
- L'atteinte de cet objectif impliquera la fermeture de 14 réacteurs nucléaires de 900 MW, dont les deux réacteurs de Fessenheim.
- Le calendrier de fermeture des centrales respectera les échéances de 5<sup>e</sup> visite décennale des réacteurs concernés, à l'exception de deux réacteurs qui fermeront dans la deuxième période de la PPE en 2027 et en 2028, sous réserve du respect du critère de sécurité d'approvisionnement.
- Si certaines conditions relatives au prix de l'électricité et à l'évolution du marché de l'électricité à l'échelle européenne sont remplies, la fermeture de deux réacteurs additionnels pourra intervenir à l'horizon 2025-2026, sur la base d'une décision à prendre en 2023.
- Le Gouvernement identifiera les sites faisant prioritairement l'objet de fermetures, sur la base de la programmation transmise par EDF. Sauf exceptions, la décroissance du parc nucléaire ne devra conduire à l'arrêt complet d'aucun site nucléaire.
- La stratégie de traitement-recyclage du combustible nucléaire sera préservée sur la période de la PPE et au-delà, jusqu'à l'horizon des années 2040. À cette fin, le moxage d'un certain nombre de réacteurs 1300 MW sera entrepris et des études seront menées en vue du déploiement du multirecyclage des combustibles dans les réacteurs du parc actuel.

Au plan de la réglementation en matière de sûreté et de radioprotection, peu de changements majeurs sont intervenus en matière de gestion des déchets radioactifs depuis la publication du sixième rapport.

Il convient toutefois de mentionner le décret n° 2019-190 du 14 mars 2019, modifiant et codifiant les dispositions applicables aux installations nucléaires de base (INB), au transport de substances radioactives et à la transparence en matière nucléaire, qui dispose que l'étude sur la gestion des déchets n'est plus requise par la réglementation en tant que document spécifique mais doit désormais être reportée dans l'étude d'impact et les règles générales d'exploitation des INB.

Par ailleurs, les dispositions générales applicables à l'ensemble des activités nucléaires en matière de radioprotection ont été revues par le décret n° 2018-434 du 4 juin 2018 portant diverses dispositions en matière nucléaire, transposant la directive 2013/59/Euratom du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants. Ce décret fixe un nouveau cadre pour la gestion de situations d'exposition durable résultant d'une pollution par des substances radioactives dont les sites et sols pollués (articles R. 1333-90 à R. 1333-103 du code de la santé publique).

## 5.2. Les stratégies de démantèlement et de gestion des matières et déchets radioactifs des exploitants

Face aux enjeux auxquels ils sont confrontés dans les domaines du démantèlement des installations et de la gestion des matières et déchets radioactifs, les exploitants développent des stratégies globales intégrant les enjeux de sûreté couvrant le démantèlement et la gestion des matières et des déchets radioactifs, quelle que soit la phase d'exploitation de leurs installations.

### 5.2.1. La stratégie de démantèlement et de gestion des matières et déchets du CEA

L'ASN et l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND) ont demandé au CEA un réexamen global de sa stratégie de démantèlement et de gestion de ses matières et déchets radioactifs, pour l'ensemble des installations relevant de sa responsabilité, civiles ou de défense.

L'ASN et l'ASND ont pris position sur la stratégie proposée par le CEA le 27 mai 2019. Elles estiment que la stratégie de démantèlement et de gestion des déchets et des matières du CEA résulte d'un travail approfondi, et que l'échelonnement des opérations de démantèlement envisagé par le CEA selon le potentiel de danger des différentes installations est acceptable compte tenu des moyens alloués par l'État et du nombre important d'installations concernées.

Cependant, même en l'absence d'aléas et de retards sur les projets, la réduction des risques ne sera pas effective avant, au mieux, une dizaine d'années car de nombreux projets de reprise et conditionnement des déchets (RCD) nécessitent la création ou la rénovation préalable de moyens de reprise, de conditionnement et d'entreposage des matières et des déchets radioactifs, ainsi que des moyens de transport associés. Aussi, l'ASN et l'ASND s'interrogent sur la robustesse du plan d'action du CEA et les moyens disponibles, tant humains que financiers, pour traiter au plus tôt l'ensemble des situations présentant les enjeux de sûreté les plus importants et ont ainsi formulé plusieurs demandes pour qu'il consolide sa stratégie.

L'ASN et l'ASND demandent que le CEA mette en œuvre les dispositions de contrôle particulières quant à l'avancement des projets de démantèlement et de gestion des déchets, rende compte régulièrement de leur avancement, et qu'une communication régulière vis-à-vis du public soit réalisée.

L'examen par l'ASN et l'ASND de la stratégie de démantèlement et de gestion des déchets radioactifs du CEA a ainsi permis d'identifier les enjeux particuliers auxquels fait face le CEA, et de dégager les points forts et les fragilités de la stratégie proposée.

### 5.2.2. La stratégie de démantèlement et de gestion des matières et déchets d'Orano

Le démantèlement des installations anciennes et la reprise et le conditionnement des déchets (RCD) constituent des enjeux majeurs pour Orano, qui doit mener plusieurs projets de démantèlement de grande envergure (usine UP2-400 de La Hague, usine Eurodif Production, installations individuelles de l'INBS de Pierrelatte...).

La mise en œuvre du démantèlement est étroitement liée à la stratégie de gestion des déchets radioactifs, compte tenu de la quantité et du caractère non standard des déchets, parfois difficilement caractérisables,

produits lors des opérations de démantèlement. Les autorités constatent toutefois le non-respect, parfois répété, des échéances, pour de nombreux projets de démantèlement, de RCD et de gestion des déchets.

En juin 2014, l'ASN et l'ASND ont ainsi demandé à Areva (devenue depuis Orano) de leur transmettre sa stratégie nationale de démantèlement et de gestion des déchets. Le dossier a été remis et est en cours d'examen par l'ASN et l'ASND, qui devraient rendre leur avis en 2020.

### **5.2.3. La stratégie de démantèlement et de gestion des déchets et du combustible utilisé d'EDF**

#### **Stratégie de démantèlement et de gestion des déchets d'EDF**

L'ASN a procédé à l'instruction, en 2014, de la révision de la politique de gestion des déchets d'EDF. En mars 2016, EDF a annoncé à l'ASN un changement complet de stratégie concernant ses 6 réacteurs uranium naturel graphite gaz (UNGG), lié à des difficultés techniques, retardant leur démantèlement de plusieurs décennies.

EDF a transmis par la suite plusieurs dossiers afin de justifier les mesures prises au regard des exigences de sûreté, ainsi que le respect des exigences d'un démantèlement dans les délais les plus courts possibles.

L'ASN a pris acte des difficultés rencontrées, et considère que le nouveau scénario de démantèlement en air, avec réalisation d'un démonstrateur industriel, est acceptable. Après instruction des justifications présentées par l'exploitant, l'ASN a adopté en 2020 deux décisions pour encadrer les prochaines étapes du démantèlement de ces réacteurs, notamment, en matière de calendrier d'ensemble de démantèlement des réacteurs.

#### **Stratégie de gestion du combustible utilisé d'EDF**

EDF doit s'assurer de la cohérence globale de ses choix industriels pour la gestion du combustible, en lien avec Orano Cycle et l'Andra, ce qu'il réalise à travers le dossier « Impact cycle » réactualisé tous les dix ans. EDF a ainsi remis le dossier dénommé « Impact cycle 2016 » pour la période 2016-2030, en prenant en compte plusieurs scénarios d'évolution du mix énergétique.

L'ASN a rendu son avis sur ce dossier le 18 octobre 2018. Elle a noté que les conséquences de différents scénarios d'évolution du cycle du combustible nucléaire sur les installations, les transports et les déchets étaient étudiées de manière satisfaisante, mais que l'étude des conséquences d'aléas pouvant affecter le fonctionnement du cycle devait en revanche être approfondie.

L'ASN a souligné le besoin d'anticiper au minimum d'une dizaine d'années toute évolution stratégique du fonctionnement du cycle du combustible, afin qu'elle puisse être conçue et réalisée dans des conditions de sûreté et de radioprotection maîtrisées. Sur la décennie à venir, il apparaît en particulier qu'afin d'éviter la saturation trop rapide des capacités d'entreposage existantes (piscines des réacteurs nucléaires et du site de La Hague), toute diminution de la production par des réacteurs consommant du combustible MOX doit être accompagnée d'une diminution de celle des réacteurs consommant du combustible issu d'uranium naturel enrichi (UNE). À plus long terme, il convient soit de disposer de nouvelles capacités d'entreposage très significativement supérieures au volume actuel et projeté, soit de pouvoir consommer du combustible MOX dans d'autres réacteurs que ceux de 900 MWe, qui sont les plus anciens. L'ASN a donc demandé aux industriels d'étudier ces deux options.

L'ASN a demandé aux industriels d'étudier, en matière de sûreté et de radioprotection, les conséquences de la Programmation pluriannuelle de l'énergie sur le cycle du combustible nucléaire, et sa cohérence.

Cet examen périodique de la cohérence du cycle du combustible, qui implique plusieurs installations industrielles interdépendantes, constitue ainsi un exercice d'anticipation permettant d'identifier au plus tôt les éventuelles difficultés qui pourraient survenir, et de formuler des recommandations pour y remédier.

### 5.3. Le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs

Sur décision de la Commission nationale du débat public (CNDP), un débat public national préalable à l'élaboration de la cinquième édition du PNGMDR a été organisé entre avril et septembre 2019, sur la base d'un dossier de maître d'ouvrage rédigé conjointement par le ministère en charge de l'énergie et l'ASN.

Les conclusions publiées en novembre 2019 ont souligné que le débat a permis de clarifier les options en présence, ainsi que les enjeux associés à chacun des thèmes identifiés et ont souligné les besoins suivants :

- la clarification des perspectives de valorisation des matières radioactives ;
- le besoin de nouvelles capacités d'entreposage de combustibles usés d'ici 2030 et la pertinence de l'entreposage sous eau dans le contexte français ;
- pour la gestion des déchets de très faible activité (TFA) : des processus de traçabilité adaptés, des contrôles efficaces et indépendants, et une association de la société civile à toute évolution des modalités actuelles ;
- le recours à des expertises techniques complémentaires avant de définir des solutions de gestion adaptées à l'hétérogénéité des déchets de faible activité et de vie longue (FA-VL) ;
- la clarification des enjeux indispensables à la mise en œuvre du projet Cigéo, en tenant compte des échéances longues pour la gestion des déchets de haute activité (HA) et des déchets de moyenne activité et de vie longue (MA-VL), ainsi que les perspectives de recherche sur des voies alternatives de gestion.

Certaines interrogations ont porté sur les aspects transverses de la gestion des matières et déchets radioactifs, tels que les enjeux territoriaux ou environnementaux, la gestion de catégories particulières de déchets, et la gouvernance du plan.

À la suite de ces conclusions, la ministre chargée de l'énergie et le président de l'ASN ont adopté le 21 février 2020 une décision conjointe, consécutive au débat public dans le cadre de la préparation de la cinquième édition du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs. Les principales orientations retenues pour l'élaboration du cinquième PNGMDR sont les suivantes :

- une meilleure articulation avec la politique énergétique ;
- un renforcement de la gouvernance de la gestion des déchets radioactifs ;
- un renforcement du contrôle du caractère valorisable des matières radioactives ;
- la mise en œuvre de nouvelles capacités d'entreposage des combustibles usés centralisées, ainsi que l'étude des conditions et des situations dans lesquelles un entreposage à sec pourrait être utile ;
- la possibilité de valoriser, lorsque cela est pertinent, par des dérogations ciblées, certains déchets métalliques de très faible activité ;
- la poursuite de la définition des conditions de mise en œuvre du projet Cigéo (association du public aux étapes structurantes du projet, R&D sur les voies alternatives de gestion) ;
- le renforcement de l'évaluation de l'impact des choix de gestion sur le territoire et sur les enjeux économiques, sanitaires et environnementaux (impact des transports, nocivité des déchets...).

La tenue de ce débat public national préalable à l'élaboration de la cinquième édition du PNGMDR a permis de clarifier des enjeux majeurs liés à la gestion des matières et des déchets radioactifs, et d'associer le public aux prises de décision à venir sur ce sujet qui concerne la société dans son ensemble.

#### 5.4. La mise en place d'une approche de contrôle des projets de démantèlement et de gestion des déchets

Les opérations de reprise et de conditionnement des déchets anciens (RCD) du périmètre de l'usine UP2-400, sur le site de La Hague, se caractérisent par des enjeux particulièrement forts compte-tenu de termes sources mobilisables et des risques pour l'environnement. Elles sont donc encadrées par la décision n° 2014-DC-0472 de l'ASN du 9 décembre 2014. Constatant des retards récurrents, l'ASN a développé une approche pour évaluer la capacité de l'exploitant à mettre en œuvre ses projets de démantèlement ou de RCD dans le respect des échéances prescrites, et pour contrôler l'avancement des projets. Cette démarche vise également à évaluer l'organisation de conduite de projets mise en œuvre, la maîtrise de l'échéancier, du périmètre et des coûts.

L'ASN a réalisé en 2019, à titre exploratoire, une inspection de revue d'un projet complexe de RCD. Cette inspection a été réalisée conjointement avec la direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) du ministère en charge de l'énergie. L'inspection a permis d'identifier des axes de progrès stratégiques pour l'organisation, notamment en matière d'évaluation de la maturité des projets, de rôle de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre, ainsi que de fonctionnement de la gouvernance.

L'ASN prévoit de reconduire cette démarche de contrôle approfondi des projets complexes de RCD ou de démantèlement auprès des autres exploitants pour les projets présentant de forts enjeux radiologiques (termes sources importants et entreposage dans des installations dont les niveaux de sûreté ne répondent plus aux exigences actuelles). Cette démarche viserait ainsi certaines installations en démantèlement, en particulier les anciennes usines de retraitement (UP1 et les entreposages associés sur le site de l'INBS de Marcoule du CEA, UP2 400 d'Orano Cycle sur le site de la Hague), d'anciennes installations d'entreposage de combustibles ou de déchets du CEA (INB 72 à Saclay et INB 56 à Cadarache), ainsi que les silos de graphite d'EDF (Saint-Laurent) et les réacteurs UNGG.

#### 5.5. L'examen des systèmes de management de la sûreté des exploitants

En application du code de l'environnement, l'exploitant d'une installation nucléaire de base est responsable de la maîtrise des risques et inconvénients que son installation peut présenter en matière de sécurité, santé et salubrité publiques et protection de la nature et de l'environnement. Il accorde la priorité à la protection des intérêts susmentionnés et à son amélioration permanente, en premier lieu par la prévention des accidents et la limitation de leurs conséquences au titre de la sûreté nucléaire. Il formalise cette politique dans un document affirmant explicitement cette priorité.

Il doit disposer des ressources techniques, financières et humaines, qu'il décrit dans une notice, et doit mettre en œuvre les moyens nécessaires pour exercer cette responsabilité. Il doit mettre en place et formaliser un système de gestion intégrée permettant d'assurer la prise en compte des exigences relatives à la protection des intérêts susmentionnés dans la gestion de l'installation.

S'agissant de la sous-traitance, le code de l'environnement contient des dispositions spécifiques pour les installations nucléaires, notamment l'interdiction à l'exploitant de déléguer la surveillance des intervenants extérieurs réalisant une « activité importante pour la protection des intérêts » (AIP) ou un recours limité à des prestataires ou à la sous-traitance pour la réalisation de certaines activités.

Le contrôle par l'ASN des systèmes de management de la sûreté s'inscrit dans le cadre d'inspections et d'instructions pour lesquelles l'avis des groupes permanents d'experts peut être sollicité. L'avis du groupe permanent d'experts pour les réacteurs a notamment été sollicité en 2015 sur la maîtrise de la sous-traitance par EDF pour les activités de maintenance réalisées dans les centrales nucléaires.

Depuis 2016, l'ASN a examiné, dans le cadre des procédures en vigueur, les systèmes de management de la sûreté liés à la réorganisation du groupe Areva conduisant à la scission du groupe en plusieurs entités juri-

diques. Cette scission du groupe Areva a abouti à la création, d'une part de la société Framatome (qui a repris les sites de Romans-sur-Isère et de Maubeuge) devenue filiale d'EDF au 1<sup>er</sup> janvier 2018 et, d'autre part, la société Orano (qui a repris les autres INB françaises du groupe Areva).

Le CEA a remis à l'ASN, en 2019, son rapport quinquennal relatif au management de la sûreté et de la radioprotection, couvrant la période 2012-2017. Ce rapport est en cours d'instruction par l'ASN, qui attend des compléments en 2020.

## 5.6. Le démantèlement des installations nucléaires

### 5.6.1. Enjeux et adaptations du cadre réglementaire

Fin 2019, une trentaine d'INB ont été démantelées et sont déclassées, et trente-cinq INB sont arrêtées ou en cours de démantèlement. Ces installations étant de nature très variée (réacteurs électronucléaires, réacteurs de recherche, installations du cycle du combustible, installations support...), les enjeux du démantèlement peuvent être très différents d'une installation à l'autre (quantité de déchets à gérer pendant le démantèlement, enjeux de sûreté et de radioprotection liés aux déchets historiques, déchets spécifiques, etc.).

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (dite loi "TECV") et le décret n° 2016-846 du 28 juin 2016 relatif à la modification, à l'arrêt définitif et au démantèlement des installations nucléaires de base ont permis d'une part, d'inscrire au niveau législatif le principe de démantèlement dans un délai aussi court que possible et dans les guides de l'ASN en matière de démantèlement et, d'autre part, de refondre les procédures encadrant l'arrêt définitif et le démantèlement des INB.

### 5.6.2. Les démantèlements en cours

Les démantèlements en cours se déroulent dans des conditions de sûreté globalement satisfaisantes, mais pour la plupart d'entre eux avec des retards qui peuvent être significatifs.

#### **Le démantèlement des réacteurs de production d'électricité**

Le premier chantier de démantèlement des réacteurs à eau sous pression (REP) en France est celui du réacteur prototype Chooz A (INB 163). L'arrêt définitif des deux réacteurs de la centrale nucléaire de Fessenheim est intervenu au premier semestre 2020, marquant le premier arrêt de réacteurs REP du type de ceux du parc actuellement en fonctionnement en France.

Les réacteurs électronucléaires autres que les REP correspondent au réacteur à eau lourde EL4-D sur le site de Brennilis, ainsi qu'aux réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium, Phénix et Superphénix. Les UNGG ont la particularité d'être des réacteurs de grandes dimensions et très massifs, nécessitant notamment des techniques de découpe et d'accès innovantes, dans des conditions d'irradiation élevées. L'exutoire final de certains déchets est en cours de définition, comme les briques de graphite pour lesquelles un stockage à faible profondeur est envisagé. Le démantèlement du réacteur EL4-D a été ralenti, notamment en raison de l'absence de retour d'expérience concernant les techniques de démantèlement à mettre en œuvre.

Le démantèlement des réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium n'est confronté à aucun obstacle technologique majeur. Les enjeux spécifiques résident principalement dans la maîtrise du risque d'incendie lié à la présence de sodium et dans la sûreté des procédés de traitement.

#### **Le démantèlement des laboratoires de recherche**

Quatre laboratoires initialement dédiés à la recherche menée en soutien au développement de la filière électronucléaire sont en phase de préparation ou en cours de démantèlement. Il s'agit du laboratoire de haute activité (LHA) de Saclay (INB 49), du laboratoire de purification chimique (LPC) de Cadarache (INB 54), de l'atelier

des matériaux irradiés (AMI) de Chinon (INB 94) et du laboratoire dénommé « Procédé » de Fontenay-aux-Roses (INB 165). Ces installations très anciennes, mises en service dans les années 1960, sont confrontées à la problématique de gestion des déchets dits « historiques », entreposés sur site à une époque où les filières de gestion n'avaient pas été mises en place. Par ailleurs, des incidents ont eu lieu lors de leur exploitation, contribuant à l'émission de substances radioactives à l'intérieur et à l'extérieur des enceintes de confinement et à des contaminations plus ou moins importantes des structures et des sols, rendant les démantèlements difficiles et longs.

### **Le démantèlement des réacteurs de recherche**

Neuf réacteurs expérimentaux sont définitivement arrêtés : RAPSODIE (réacteur à neutrons rapides refroidi au sodium), MASURCA (maquette critique), PHEBUS (réacteur d'essai), OSIRIS, ORPHEE (réacteurs de type « piscine »), ÉOLE et MINERVE (maquettes critiques), ULYSSE et ISIS (réacteurs d'enseignement). Tous sont en phase de préparation au démantèlement, à l'exception d'ULYSSE dont le démantèlement s'est achevé en août 2019. Ces réacteurs bénéficient d'un retour d'expérience significatif, lié au démantèlement de nombreuses installations similaires en France et à l'international.

### **Le démantèlement des installations de l'amont du cycle du combustible**

Deux installations de l'amont du cycle du combustible sont en cours de démantèlement. Elles sont situées sur le site du Tricastin, l'une spécialisée dans l'enrichissement de l'uranium par diffusion gazeuse (INB 93 - Eurodif, usine George-Besse I), l'autre dans la conversion de l'uranium (INB 105, ex-Comurhex). Ces installations sont anciennes, et leur historique de fonctionnement est parfois incomplet. La détermination de l'état initial, et notamment des potentielles pollutions présentes dans les sols sous les structures, demeure donc un enjeu important. Par ailleurs, les procédés industriels mis en œuvre impliquaient l'utilisation de substances chimiques toxiques en quantités importantes. Le confinement de ces substances chimiques représente donc également un enjeu sur ces installations.

### **Le démantèlement des installations de l'aval du cycle du combustible**

Les installations de l'aval du cycle du combustible sont constituées des piscines d'entreposage des combustibles usés, des usines de traitement des combustibles usés et des entreposages des déchets du procédé de traitement. Ces installations, exploitées par Orano Cycle, sont situées sur le site de La Hague. La majeure partie des déchets produits par la première usine de retraitement ont été entreposés sans être traités ni conditionnés et restent très irradiants. Les opérations de reprise nécessitent des moyens de préhension téléopérés, des systèmes de convoyage, de tri, des systèmes de pompage des boues et de conditionnement des déchets. Le développement de ces moyens et la réalisation des opérations dans des conditions acceptables de sûreté et de radioprotection constituent un enjeu majeur pour l'exploitant. Actuellement, une dizaine de projets de ce type sont en cours dans les ateliers anciens. Ils vont se dérouler sur plusieurs décennies et sont un préalable au démantèlement complet de ces ateliers.

De nombreuses installations support (entreposage, traitement des effluents et de déchets), la plupart mises en service dans les années 1960, dont le niveau de sûreté n'est pas conforme aux meilleures pratiques actuelles, ont été arrêtées. S'agissant d'anciennes installations d'entreposage, elles n'ont pas été initialement conçues pour permettre l'évacuation de leurs déchets et, pour certaines, le stockage de ces déchets y était envisagé comme définitif. À titre d'exemple, l'on peut citer les silos de Saint-Laurent-des-Eaux (INB 74), les silos de l'usine Orano Cycle de La Hague (silos 115 et 130 dans l'INB 38, silo HAO dans l'INB 80), les fosses et tranchées de l'INB 56, les puits de l'INB 72 et de l'INB 166. La reprise des déchets y est complexe et s'étendra sur plusieurs décennies. Elle nécessite la construction de nouvelles installations de conditionnement et d'entreposage. S'agissant des stations de traitement des effluents (STE), le vieillissement de ces installations ou l'arrêt du fonctionnement des installations productrices d'effluents a conduit à leur arrêt. À titre d'exemple,

on peut citer la STED à Fontenay-aux-Roses, l'INB 37- B de Cadarache, la STE2 de l'usine de La Hague et la STE de Brennilis. Les difficultés rencontrées lors du démantèlement des STE dépendent étroitement des conditions de l'arrêt de ces dernières, en particulier de leur vidange et du rinçage des cuves.

### **Le contrôle de l'avancement des démantèlements**

D'une manière générale, l'ASN et la DGEC, chacune dans leur champ de compétence, veillent à ce que les exploitants continuent à consacrer les moyens nécessaires pour un démantèlement de leurs installations dans les délais les plus courts possibles, et l'atteinte d'un état final où la totalité du terme source mobilisable (substances dangereuses, y compris radioactives), a été évacuée.

Pour contrôler l'avancement des projets les plus complexes et à fort enjeu de sûreté, l'ASN poursuit le développement de méthodes d'inspection novatrices, avec l'appui de la DGEC pour les aspects financiers concernant les charges de long terme. Ainsi l'ASN et la DGEC ont réalisé en 2019 une inspection approfondie d'un projet complexe de RCD sur le site d'Orano La Hague, dans le cadre d'une démarche exploratoire portant sur la gestion de projet. L'ASN considère que les premiers résultats de cette démarche sont riches d'enseignements et prévoit de la poursuivre auprès des autres exploitants (CEA et EDF) (cf. § 5.4).

## **5.7. Les déchets et matières radioactifs**

Près de 90 % du volume des déchets radioactifs dispose de filières existantes de gestion à long terme. Les autres déchets sont entreposés en attendant la mise en œuvre de solutions de gestion définitive. La plupart d'entre eux sont conditionnés sous forme de colis. Une partie des déchets radioactifs est encore en vrac ou conditionnée selon des modalités incompatibles avec leur admission dans les filières auxquelles ils sont destinés. Cela concerne essentiellement les déchets anciens, appelés également déchets historiques. Ces déchets doivent faire l'objet d'opérations de reprise et de conditionnement.

### **5.7.1. Un cadre de gestion défini par la loi et un plan national révisé tous les trois ans**

Inscrit dans la loi « déchets » du 28 juin 2006, le plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR) est un élément central du pilotage de la politique nationale, mis en œuvre depuis 2006. Forte de cette expérience, la France a activement œuvré au niveau européen à l'élaboration de la directive européenne du 19 juillet 2011 établissant un cadre communautaire pour la gestion responsable et sûre du combustible usé et des déchets radioactifs, visant en particulier à l'élaboration de plans de gestion des déchets radioactifs dans chaque État membre.

L'élaboration du PNGMDR s'appuie sur *l'Inventaire national des matières et des déchets radioactifs* dont la première édition remonte à 2004 et qui est révisé tous les trois ans. Toutes ces données sont publiées sur la plateforme ouverte des données publiques françaises ([www.data.gouv.fr](http://www.data.gouv.fr)) et sur le site Internet de l'inventaire national ([www.inventaire.andra.fr](http://www.inventaire.andra.fr)). La dernière version de l'inventaire a été publiée en 2018.

Pour la première fois en 2019, un débat public national a été organisé préalablement à l'élaboration de la cinquième édition du plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (cf. § 5.3). Les conclusions ont été rendues fin 2019 et la ministre chargée de l'énergie et le président de l'ASN ont adopté le 21 février 2020 une décision conjointe dans le cadre de la préparation de la cinquième édition du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs.

## 5.7.2. Gestion des matières radioactives et perspectives de valorisation

L'état des recherches, les acquis, les progrès enregistrés et les études encore à mener concernant la valorisation des matières radioactives sont décrits dans le PNGMDR.

De plus, le CEA coordonne les recherches sur la séparation-transmutation en lien avec les autres organismes de recherche, notamment le centre national de la recherche scientifique (CNRS).

L'avis de l'ASN n° 2016-AV-0256 du 9 février 2016 sur les études remises fin 2014 par Orano, le CEA, EDF et Solvay a mis en avant les difficultés liées à la mise en œuvre industrielle des techniques associées à la valorisation de certaines matières radioactives.

Le PNGMDR 2016-2018 recommandait ainsi une poursuite des études sur ce sujet - en particulier au sein du prototype de réacteur à neutrons rapides Astrid - tout en prenant en compte pour les inventaires ou les études d'impact environnemental les perspectives où les matières devraient être considérées à l'avenir comme des déchets (vis-à-vis des conditions de stockage notamment).

La stratégie de monorecyclage du combustible usé à base d'uranium naturel enrichi actuellement mise en œuvre en France a été confirmée par le Gouvernement dans la Programmation pluriannuelle de l'énergie pour la période 2019-2028 ; elle s'inscrit dans une perspective à long terme de fermeture complète du « cycle du combustible » avec la mise en œuvre du multirecyclage des combustibles usés dans des réacteurs du quatrième génération, réacteurs à neutrons rapides (RNR). La recherche sur les réacteurs de quatrième génération s'inscrit désormais dans un programme de R&D dimensionné en vue de garantir le maintien d'un socle de compétences permettant de conserver la possibilité de créer un démonstrateur à l'horizon de la deuxième moitié du 21<sup>e</sup> siècle.

À la suite du débat public mené en 2019, le ministre chargé de l'énergie et l'ASN ont décidé des orientations suivantes pour les matières valorisables :

- le renforcement du contrôle du caractère valorisable des matières radioactives, au regard notamment des perspectives envisagées et des volumes en jeu, par la définition de plans d'action, comportant des jalons engageant les industriels, qui seront périodiquement réévalués ;
- la poursuite des études de faisabilité du stockage des substances radioactives dont l'utilisation ultérieure n'est pas certaine (cas notamment de l'uranium appauvri, de l'uranium de retraitement et des substances thorifères).

L'avis de l'ASN sur les études remises dans le cadre du PNGMDR 2016-2018 sur la gestion des matières radioactives et l'évaluation de leur caractère valorisable devrait être rendu en 2020.

## 5.7.3. Amélioration des modes de gestion existants

### 5.7.3.1. Les déchets anciens

Certains déchets dits anciens ou historiques ne sont pas conditionnés ou ont été conditionnés de façon jugée aujourd'hui insuffisante (dégradation des conteneurs par exemple) et non compatible avec les exigences applicables en matière de sûreté et de radioprotection. En outre, le code de l'environnement dispose que les propriétaires de déchets de moyenne activité à vie longue produits avant 2015 doivent les conditionner au plus tard en 2030.

Néanmoins, l'incertitude des données relatives à certains déchets anciens, leur hétérogénéité ainsi que la complexité des opérations sont telles que les opérations de reprise et de conditionnement des déchets anciens (RCD) rencontrent des difficultés techniques, induisant des retards et des surcoûts. Les opérations de RCD et

le respect de l'échéance associée de 2030 représentent des défis de nature différente pour chacun des trois grands exploitants.

Pour EDF, le principal enjeu est la gestion des chemises graphite des réacteurs de l'ancienne filière UNGG. Elles sont actuellement entreposées principalement dans les silos de Saint-Laurent-des-Eaux dont le démantèlement est programmé (cf. la section A 3.5). EDF a remis un rapport exposant sa stratégie de gestion de ces déchets et des options techniques et de sûreté du niveau avant-projet sommaire début 2020. EDF y indique avoir réalisé une étude d'ensemble de démantèlement des silos et de création d'une installation d'entreposage des déchets associés. La mise en œuvre de la nouvelle installation d'entreposage et le démarrage des opérations de désentreposage des silos de Saint-Laurent-des-Eaux sont prévus pour 2029. Ces éléments sont en cours d'instruction par l'ASN.

Pour le CEA, les principaux enjeux sont, d'une part, la mise en œuvre des nouvelles installations de traitement et d'entreposage des déchets anciens dans des délais compatibles avec le programme d'arrêt et de démantèlement des installations anciennes dont le niveau de sûreté ne répond pas aux exigences actuelles et, d'autre part, la conduite de projets de désentreposage des déchets anciens.

Pour Orano, les opérations de RCD ont fait l'objet d'un engagement important de la part de l'exploitant, dans le cadre des autorisations ministérielles relatives au démarrage des usines de traitement de combustible usé dans les années 1990. Le calendrier de ces opérations ayant dérivé, l'ASN a encadré la réalisation des opérations de RCD par une décision réglementaire, et mène des inspections pour s'assurer des mesures prises.

Le PNGMDR 2016-2018 encadre la poursuite des études de conditionnement des déchets MA-VL et demande aux exploitants de présenter un état d'avancement de ces travaux au ministère chargé de l'énergie et à l'ASN avant chaque mise à jour du PNGMDR. Cet état d'avancement est ainsi attendu en 2020.

#### 5.7.3.2. *Les résidus et stériles miniers*

L'action des pouvoirs publics engagée depuis les années 1990 sur l'impact sanitaire et environnemental à long terme des stockages de résidus miniers d'uranium se poursuit notamment dans le cadre des PNGMDR successifs. Plusieurs études sont remises par Orano Mining à l'occasion de chaque PNGMDR suivant trois thèmes :

- les sites de stockage de résidus de traitement minier ;
- la gestion des eaux issues des anciens sites miniers réaménagés ;
- la gestion des stériles miniers.

Les études remises par Orano Mining dans le cadre du PNGMDR 2016-2018 visent à améliorer les connaissances relatives à la gestion des résidus de traitement miniers et des stériles miniers et à l'impact environnemental et sanitaire des anciens sites miniers en France. Le recensement des stériles miniers est désormais achevé. Deux sous-groupes de travail du PNGMDR ont été mis en place en élargissant les consultations des parties prenantes : le premier est relatif au traitement des eaux issues des anciens sites miniers uranifères à l'aide d'une méthode multicritère ; le second concerne l'évaluation du maintien des fonctions des ouvrages ceinturant les stockages de résidus de traitement miniers et la définition d'une méthodologie d'études.

Un troisième groupe de travail devrait être prochainement initié pour l'évaluation de l'impact à long terme des stockages de résidus et en particulier à l'étude des scénarios de dégradation des couvertures, en tenant compte du retour d'expérience des sites de stockage de déchets radioactifs.

#### 5.7.3.3. *La gestion des déchets de très faible activité*

Le centre de stockage des déchets TFA (Cires), opérationnel depuis 2003, n'a pas été dimensionné pour recevoir l'ensemble des déchets produits par le démantèlement des installations nucléaires. À fin 2019, le volume

des déchets stockés au Cires était d'environ 396 000 m<sup>3</sup>, soit 61 % de sa capacité autorisée. Les dernières estimations de production des déchets TFA confirment la saturation du Cires à l'horizon 2030 et le besoin de créer des capacités de stockage supplémentaires.

Le PNGMDR 2016-2018 a demandé aux exploitants et à l'Andra de pleinement explorer les capacités de valorisation de certains matériaux, et d'étudier les conditions d'augmentation des capacités de stockage du Cires pour une même emprise au sol et de création de nouvelles capacités de stockage (nouveau centre de stockage, solutions décentralisées). EDF et Orano ont remis dans ce contexte une étude décrivant la filière de traitement et de valorisation de grands lots homogènes de matériaux métalliques TFA issus du démantèlement de l'usine d'enrichissement George-Besse I et des générateurs de vapeur provenant des centres nucléaires de production d'électricité d'EDF.

À la suite du débat public mené en 2019 en préparation à la cinquième édition du PNGMDR, le ministère chargé de l'énergie et l'ASN ont décidé des orientations suivantes pour la gestion des déchets TFA :

- la poursuite des travaux sur la recherche de capacités de stockage supplémentaires au travers de l'identification d'un deuxième centre de stockage, et de la comparaison des avantages et inconvénients, du point de vue de la protection de la santé des personnes, de la sécurité et de l'environnement, d'installations de stockage décentralisées, à proximité des sites de producteurs ;
- l'évolution du cadre réglementaire applicable à la gestion des déchets de très faible activité, afin d'introduire une nouvelle possibilité de dérogations ciblées permettant, après fusion et décontamination, une valorisation au cas par cas de déchets radioactifs métalliques de très faible activité.

Le PNGMDR formulera des recommandations quant aux modalités de mise en œuvre de telles dérogations, en termes de sûreté et de radioprotection, d'association des citoyens, de transparence, de contrôle et de traçabilité, en prenant en considération les travaux menés par le Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire sur le sujet.

L'avis de l'ASN sur les études remises dans le cadre du PNGMDR 2016-2018 sur la gestion des déchets TFA devrait être rendu en 2020.

#### 5.7.4. Les filières de gestion à mettre en place

##### La gestion des déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue

La gestion des déchets HA et MA-VL est étudiée selon les trois axes complémentaires identifiés dans la loi du 30 décembre 1991 puis repris dans la loi déchets du 28 juin 2006 : le stockage réversible en couche géologique profonde, le conditionnement et l'entreposage de longue durée, et la séparation et la transmutation des radioéléments à vie longue. En complément, des recherches sont menées sur le traitement et le conditionnement des déchets.

La loi déchets retient l'orientation suivante « *Après entreposage, les déchets radioactifs ultimes ne pouvant pour des raisons de sûreté nucléaire ou de radioprotection être stockés en surface ou en faible profondeur font l'objet d'un stockage en couche géologique profonde* ».

Ce projet de stockage, appelé Centre industriel de stockage géologique (Cigéo), prévoit des installations souterraines au sein d'une couche d'argile située à une profondeur de l'ordre de 500 mètres et d'une épaisseur d'une centaine de mètres, en Meuse/Haute-Marne. Les recherches menées par l'Andra dans le laboratoire de Bure contribuent en particulier à l'étude de la faisabilité et à la sûreté d'un tel stockage.

En 2016, l'Andra a remis à l'ASN un dossier d'options de sûreté (DOS) du projet Cigéo en amont de la demande d'autorisation de création de l'installation. L'instruction du dossier, débutée au printemps 2016, a fait l'objet d'un examen international par les pairs sous l'égide de l'AIEA en novembre 2016. L'avis de l'ASN du 11

janvier 2018 relatif au DOS de Cigéo s'appuie sur les recommandations du groupe permanent d'experts sur les déchets et sur le rapport des experts de cette mission. Tout en soulignant la maturité technologique satisfaisante atteinte au stade du DOS, l'avis de l'ASN formule plusieurs recommandations, qui concernent l'inventaire des déchets radioactifs à retenir, le stockage des colis de déchets bitumés et certains sujets pouvant conduire à des évolutions de conception (justification de l'architecture du stockage, dimensionnement de l'installation aux agressions, surveillance de l'installation et situations post-accidentelles).

Concernant plus particulièrement le stockage des colis de déchets bitumés, compte-tenu des risques spécifiques associés, le ministère chargé de l'énergie et l'ASN ont souhaité qu'une expertise indépendante et internationale soit menée pour évaluer :

- les connaissances scientifiques relatives à la caractérisation et au comportement des déchets bitumés ;
- la pertinence des recherches en cours sur la neutralisation de la réactivité chimique des colis de déchets bitumés ;
- la pertinence des études par l'Andra visant à modifier la conception de Cigéo pour exclure le risque d'emballage de réactions exothermiques.

Le rapport de la revue sur la gestion des déchets bitumés a été remis aux autorités le 28 juin 2019, puis présenté aux producteurs de déchets radioactifs, à l'Andra, à l'IRSN ainsi qu'au Groupe de travail du PNGMDR en septembre 2019.

La décision conjointe de la ministre chargée de l'énergie et du président de l'ASN consécutive au débat public dans le cadre de la préparation de la cinquième édition du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs a mis l'accent sur les aspects suivants en matière de gestion des déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue :

- le besoin de préciser les conditions de mise en œuvre de la réversibilité du stockage, en particulier en matière de récupérabilité des colis, les jalons décisionnels du projet Cigéo ainsi que la gouvernance à mettre en œuvre afin de pouvoir réinterroger les choix effectués ;
- le besoin de définir les objectifs et les critères de réussite de la phase industrielle pilote, les modalités d'information du public entre deux mises à jour successives du plan directeur d'exploitation, ainsi que les modalités d'association du public aux étapes structurantes de développement du projet Cigéo ;
- l'organisation d'un soutien public à la recherche sur des voies de traitement, en dégagant des pistes sur lesquelles il serait opportun de travailler, au moyen d'une expertise commune de différents organismes de recherche (CEA, CNRS, IRSN, autres organismes de recherche), en précisant les modalités d'information du public sur le sujet ;
- la mise à jour de l'évaluation des coûts du projet Cigéo, qui sera rendue publique lors du processus d'autorisation de création de Cigéo.

L'ASN prendra en compte les conclusions de la revue et les orientations ci-dessus dans son avis sur la gestion des déchets HA et MA-VL, devrait être rendu en 2020.

### **La gestion des déchets de faible activité à vie longue**

Les déchets FA-VL doivent faire l'objet d'une gestion spécifique, adaptée à leur longue durée de vie qui ne permet pas leur stockage dans les centres industriels existants. Dans le cadre du PNGMDR 2013-2015, l'Andra avait remis un rapport d'étape pour la création d'une installation de stockage, en retenant une zone de 10 km<sup>2</sup> pour effectuer des investigations géologiques. Cependant, l'ASN avait estimé que cette zone ne serait pas en mesure d'accueillir l'ensemble des déchets FA-VL prévisibles.

Le PNGMDR 2016-2018 demandait en conséquence à l'Andra de poursuivre ses investigations sur ce site et d'évaluer l'inventaire des déchets FA-VL susceptibles d'y être stockés, tout en cherchant des modalités de gestion alternative pour les déchets qui ne pourraient pas y être stockés. Un schéma industriel global de la gestion de l'ensemble des déchets radioactifs FA-VL est par ailleurs attendu avant fin 2020.

La décision conjointe de la ministre chargée de l'énergie et du président de l'ASN consécutive au débat public dans le cadre de la préparation de la cinquième édition du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs a mis l'accent sur les aspects suivants en matière de gestion des déchets de faible activité à vie longue :

- la poursuite des travaux dans la continuité du PNGMDR actuel, avec la définition d'une stratégie de gestion qui tienne compte de la diversité des déchets de faible activité à vie longue ;
- l'intégration de la caractérisation des enjeux de sûreté mais également des enjeux environnementaux et territoriaux des différentes solutions de gestion ;
- le rôle possible de la zone d'intérêt précédemment étudiée et la définition d'une solution définitive de gestion pour les déchets, notamment historiques, de l'établissement d'Orano Malvési.

L'avis de l'ASN sur la filière de gestion des déchets FA-VL devrait être rendu en 2020.

#### **5.7.5. Les sites et sols pollués**

La gestion des sites et sols pollués relève de la responsabilité de l'exploitant de l'activité à l'origine de la pollution, ou en cas de responsable défaillant, de l'État.

En France, la plupart des sites pollués sont en lien avec l'industrie ancienne du radium, et font l'objet d'actions continues des pouvoirs publics depuis plusieurs années.

L'Andra assure, dans le cadre de sa mission d'intérêt général, la mise en œuvre des mesures durables de protection des populations et de réduction aussi bas que raisonnablement possible de leur exposition, principalement par des actions de dépollution des parcelles concernées et de l'institution de servitudes d'utilité publique, financées via la CNAR (commission nationale des aides dans le domaine radioactif).

Les actions d'assainissement et de réhabilitation de ces sites se poursuivent, en particulier, celles concernant Isochim à Ganagobie (Alpes de Haute Provence) et les usines Bayard à Saint Nicolas d'Alhiermont (Seine Maritime). Un certain nombre d'assainissements sont achevés, par exemple, les anciens laboratoires de la Société nouvelle du radium à Gif-sur-Yvette (Essonne).

Le représentant de l'État dans le département peut adopter des servitudes d'utilité publique, de nature à limiter les risques liés à la pollution.

Depuis 2014, l'État peut élaborer, au regard des informations dont il dispose, des secteurs d'information sur les sols (SIS) qui comprennent les terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publiques et l'environnement. Les directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) pilotent la démarche d'élaboration des SIS sous l'autorité des représentants de l'État. Les divisions de l'ASN y contribuent en proposant les sites présentant des pollutions liées à des substances radioactives dont elles ont la connaissance.

### 5.7.6. Les sources radioactives scellées

Les règles générales pour la gestion des sources radioactives scellées figurent dans le code de la santé publique. Y sont traitées l'autorisation de détenir des sources, la traçabilité, la déclaration en cas de perte ou de vol ainsi que les modalités de reprise de sources retirées du service.

#### État des lieux sur les modalités de stockage des sources scellées usagées

Les sources scellées usagées font partie des catégories de déchets radioactifs nécessitant la mise en place de filières de gestion spécifique compte tenu de leurs propriétés.

À ce jour, le centre de stockage de l'Aube (CSA) et le Cires disposent de spécifications d'acceptation permettant le stockage de colis de déchets radioactifs contenant des sources scellées usagées.

Dans le cadre du PNGMDR 2013-2015, un groupe de travail présidé conjointement par les représentants du ministre chargé de l'énergie et du ministre chargé de l'environnement a poursuivi l'analyse pour la création de filière de stockage des sources scellées usagées ne répondant pas aux critères actuels d'acceptation du CSA et du Cires.

Sur la base d'un rapport présentant les conclusions de ce groupe de travail, le PNGMDR 2016-2018 a recommandé à l'Andra d'examiner la réévaluation des critères d'acceptation du CSA et du Cires, d'élaborer des critères d'acceptation pour les sources scellées usagées dans le cadre de son projet de stockage des déchets FA-VL en cours de conception, et d'intégrer le cas des sources scellées usagées dans l'élaboration des spécifications préliminaires d'acceptation du projet Cigéo.

L'Andra a ainsi remis, en juillet 2018, une étude présentant le suivi de la mise en œuvre de ces recommandations, proposant de faire évoluer les prescriptions techniques du CSA, en maintenant les objectifs de protection existants. Cette étude est en cours d'instruction par l'ASN.

#### Reprise des sources scellées usagées

Tout utilisateur est tenu, par le code de la santé publique, de faire reprendre par tout fournisseur autorisé ou en dernier ressort par l'Andra, les sources radioactives scellées qui lui ont été livrées, dès qu'il n'en a plus l'usage et au plus tard dans un délai de dix ans suivant la date du premier enregistrement apposée sur le formulaire de fourniture.

## 5.8. Le financement des charges nucléaires de long terme

Le financement de la gestion des matières et des déchets radioactifs est assuré, sous le contrôle de l'État, par les exploitants nucléaires, selon le principe du pollueur-payeur. Un dispositif de sécurisation du financement des charges nucléaires de long terme a été institué dans la loi « déchets ». Les exploitants nucléaires sont tenus d'évaluer leurs charges de long terme parmi lesquelles figurent les charges de démantèlement et les charges de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs. Ils doivent sécuriser le financement futur de ces charges par la constitution, dès à présent, d'un portefeuille d'actifs dédiés.

Le respect de ces obligations réglementaires fait l'objet d'un contrôle par les ministères chargés de l'économie et de l'énergie. En application du code de l'environnement, les exploitants leur transmettent tous les trois ans un rapport décrivant l'évaluation des charges nucléaires de long terme, les méthodes correspondantes et les choix retenus en ce qui concerne la composition et la gestion des actifs de couverture. Ils transmettent également tous les ans au ministère chargé de l'énergie une note d'actualisation de ce rapport et doivent l'informer sans délai de tout événement significatif de nature à en modifier le contenu. En outre, ils lui communiquent un inventaire trimestriel des actifs dédiés.

L'ASN et le délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND) analysent chaque année les rapports et les notes d'actualisation transmis, afin de rendre un avis sur la cohérence des hypothèses et des éléments pris en compte par les exploitants avec leur stratégie de démantèlement et de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs.

L'avis de l'ASN sur les rapports triennaux 2019 sera publié en 2020.

### 5.9. Audits par les pairs

L'ASN a accueilli en octobre 2017<sup>1</sup> la mission de suivi de la mission IRRS conduite en 2014<sup>2</sup> sur l'ensemble de ses activités. La délégation d'experts internationaux a conclu que la France avait significativement renforcé le cadre de son contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Par ailleurs, une mission ARTEMIS de revue par les pairs, menée sous l'égide de l'AIEA, portant sur la gestion des déchets, du combustible usé, le démantèlement et l'assainissement, s'est tenue en France du 15 au 24 janvier 2018<sup>3</sup>. Les experts ont relevé que le programme national français est complet et cohérent pour favoriser la sûreté à travers l'ensemble des lois, règlements et décrets, et la mise en œuvre effective par les organisations de gestion des déchets. Des bonnes pratiques, telles que l'organisation de l'élaboration et du suivi du plan national de gestion, son périmètre, son caractère juridiquement contraignant, ou encore la constitution d'actifs dédiés à la gestion des déchets et du démantèlement, ont ainsi été mises en exergue dans le rapport de la mission. L'équipe n'a pas formulé de recommandation. Les suggestions proposées seront prises en compte dans le cadre de l'élaboration de la cinquième édition du PNGMDR.

L'ASN participe par ailleurs régulièrement aux équipes d'auditeurs pour les missions réalisées à l'étranger auprès d'autres autorités de sûreté.

### 5.10. Activités sur le plan international

Afin de promouvoir un haut niveau de sûreté et le renforcement de la culture de sûreté et de la radioprotection dans le monde, la France s'implique fortement dans les travaux à l'international, en maintenant sa participation active dans les groupes de travail de l'AIEA, notamment dans le cadre des cinq comités des normes de sûreté (NUSSC, RASSC, TRANSCC, WASSC et EPRéSC), de l'ENSREG, de WENRA, d'HERCA et de l'AEN. Elle y porte sa vision d'objectifs de sûreté et de radioprotection élevés, notamment en matière de gestion à long terme des déchets radioactifs, et l'importance d'associer les parties prenantes aux actions menées dans ce domaine.

Elle s'attache aussi à prendre en compte, dans son corpus réglementaire, les niveaux de référence WENRA relatifs au stockage et aux activités de conditionnement des déchets. Depuis 2020, la France a par ailleurs pris la présidence du club WENRA.

Les relations bilatérales entre l'ASN et ses homologues étrangères constituent un axe important en matière de coopération internationale. Elles permettent des échanges sur les sujets à enjeux, des visites croisées, et la mise en place d'actions de coopération conjointes. Un séminaire transfrontalier a ainsi été organisé par la France fin 2019 avec l'Allemagne, la Suisse, la Belgique et le Luxembourg.

---

<sup>1</sup> <https://www.asn.fr/Informer/Actualites/Mission-d-audit-international-IRRS-conclusions-de-la-mission-de-suivi>

<sup>2</sup> <https://www.asn.fr/Informer/Actualites/Rapport-international-IRRS-de-l-AIEA-en-ligne>

<sup>3</sup> <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Rapport%20mission%20ARTEMIS%20version%20francaise.pdf>

## 6| Points forts et avancées significatives

Nous présentons dans ce qui suit les points forts et les avancées les plus significatives dans les domaines de la sûreté de la gestion du combustible usé, des déchets radioactifs et du démantèlement des installations nucléaires en France depuis la rédaction du sixième rapport.

### 6.1. Le débat public sur le plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs

Un débat public, dont l'organisation a été confiée à la Commission nationale du débat public, s'est tenu en 2019 pour préparer la cinquième édition du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR). Les conclusions et les enseignements de ce débat ont permis au Gouvernement de dégager des orientations pour l'élaboration de la prochaine édition du Plan. S'agissant d'un sujet de long terme, qui concerne la société dans son ensemble et les générations futures, l'implication du public et la transparence sont des valeurs fondamentales du plan français de gestion des matières et des déchets radioactifs.

De nombreuses recommandations ont été formulées lors du débat public, auxquelles la ministre chargée de l'énergie et le président de l'ASN ont donné suite dans leur décision conjointe du 21 février 2020. Le prochain PNGMDR sera élaboré sur la base de l'ensemble de ces éléments.

### 6.2. Le contrôle de la cohérence globale dans la gestion du cycle du combustible vis-à-vis de la sûreté

L'ASN contrôle la cohérence globale des choix industriels en matière de gestion du combustible qui pourraient avoir des conséquences sur la sûreté. EDF remet ainsi périodiquement un dossier rédigé conjointement avec les acteurs du cycle du combustible, présentant les conséquences de sa stratégie sur chaque étape du cycle. Ce contrôle vise à anticiper au minimum d'une dizaine d'années toute évolution stratégique du fonctionnement du cycle du combustible, afin qu'elle puisse être conçue et réalisée dans des conditions de sûreté et de radioprotection maîtrisées. Le contexte d'un parc de réacteurs vieillissant et du choix politique de l'État de réduire la part du nucléaire dans la production électrique, ainsi que la prise en compte d'aléas potentiels, implique la considération de plusieurs scénarios.

L'ASN a rendu en 2018 son avis sur ce dossier, couvrant la période 2016-2030, en mettant l'accent sur la vision globale des enjeux et le besoin d'anticipation.

### 6.3. La mise en place d'une évaluation périodique des stratégies de priorisation des projets de démantèlement fondée sur les enjeux de sûreté

L'ASN et l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND) ont demandé au CEA que leur soit présenté un réexamen global de sa stratégie de démantèlement et de gestion de ses matières et déchets radioactifs, pour l'ensemble des installations relevant de sa responsabilité, civiles ou de défense (cf. § 5.2.1). L'évaluation, par les autorités de sûreté, de la stratégie proposée, fondée sur une priorisation des projets de démantèlement établie en fonction des enjeux de sûreté, a permis de valider la mise en œuvre d'une approche graduée, traitant en priorité les projets de démantèlement représentant une réduction du potentiel de danger la plus importante, et constitue ainsi indéniablement une avancée. Une démarche similaire est actuellement engagée avec Orano Cycle.

#### 6.4. La mise en place d'une nouvelle approche de contrôle des projets de démantèlement

Face aux constats récurrents de retards pris par les projets de démantèlement et de reprise des déchets anciens, une nouvelle démarche d'évaluation de la gestion des projets a été expérimentée par l'ASN en 2019, en association avec le ministère chargé de l'énergie, pour les projets de la société Orano Cycle liés notamment aux installations de La Hague. L'objectif de cette démarche, qui est amenée à être appliquée à l'ensemble des exploitants nucléaires, est d'inciter les exploitants à renforcer la maîtrise des différentes phases de leurs projets, à mieux respecter les échéances fixées au regard des objectifs législatifs de démantèlement dans des délais aussi courts que possible, ainsi qu'à mieux évaluer les charges de long terme à provisionner compte tenu des risques et incertitudes des projets (cf. § 5.4).

## 7| Conclusion

Le programme français de gestion des déchets radioactifs et du combustible usé dispose d'une feuille route claire pour gérer tous les types de déchets avec des solutions établies ou identifiées ou un plan d'action précis accompagné de jalons. Il reflète l'engagement continu et de longue date du Gouvernement et du Parlement. Il établit un haut niveau d'exigences en matière de sûreté et de radioprotection, pour assurer la protection des personnes et de l'environnement, sur les long et très long termes. Il est également caractérisé par une forte implication des parties prenantes et du public dans la prise de décision. Enfin, dans une démarche d'amélioration continue, la France fait largement appel aux outils internationaux de revues par les pairs, en particulier ceux mis en place par l'AIEA.

# SECTION A | INTRODUCTION

## 1| Introduction générale

### 1.1. Objet du rapport

La Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs, dénommée ci-après « Convention commune », est le résultat des discussions internationales qui ont été engagées à la suite de l'adoption de la Convention sur la sûreté nucléaire en 1994. La France a signé la Convention commune le 29 septembre 1997, le premier jour où elle a été ouverte pour signature durant la conférence générale de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). La France l'a approuvée le 22 février 2000 et a déposé les instruments correspondants auprès de l'AIEA le 27 avril 2000. La Convention commune est entrée en vigueur le 18 juin 2001.

La France est active depuis de nombreuses années dans les actions internationales pour renforcer la sûreté nucléaire et elle considère la Convention commune comme un dispositif important dans cette direction, couvrant des domaines qui présentent de forts enjeux pour la France en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

Ce septième rapport est publié conformément à l'article 32 de la Convention commune et présente les mesures prises par la France pour remplir chacune des obligations de la Convention.

### 1.2. Installations concernées

Les installations et les substances radioactives, objets de la présente Convention, sont de natures très différentes et relèvent en France de différentes autorités réglementaires (cf. section E de ce rapport).

Au-dessus d'un certain seuil de contenu radioactif, une installation relève du régime des « installations nucléaires de base » (INB) et elle est placée sous le contrôle de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Au-dessous de ce seuil, si une installation relève de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), elle est placée sous le contrôle du ministère chargé de l'environnement.

Les installations ne contenant que de faibles quantités de matières radioactives ou ne satisfaisant pas aux critères cités ci-dessus ne sont pas soumises à un contrôle réglementaire à ce titre.

### 1.3. Auteurs du rapport

Le présent rapport a été établi par l'ASN, qui a assuré la coordination, avec des contributions, d'une part, de la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) du ministère de la transition écologique (MTE), de la Mission sûreté nucléaire et radioprotection (MSNR) du MTE, de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) et de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) et, d'autre part, des principaux exploitants d'installations nucléaires, Électricité de France (EDF), Orano Cycle et Framatome (anciennement AREVA), le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), l'Organisation internationale ITER et l'Institut Laue-Langevin (ILL). La rédaction de la version finale a été achevée en septembre 2020 après consultation des parties prenantes françaises concernées.

### 1.4. Structure du rapport

Pour ce septième rapport, la France a tenu compte de l'expérience acquise dans le cadre de sa participation aux précédentes réunions de la Convention commune et de la Convention sur la sûreté nucléaire : le rapport se veut autoportant, construit à partir de documents existants et reflétant les points de vue des différents acteurs (autorités réglementaires et exploitants). Ainsi, pour chacun des chapitres où l'autorité réglementaire n'est pas seule à s'exprimer, une structure en trois étapes a été adoptée :

- une description de la réglementation par l'autorité réglementaire ;
- une présentation par les exploitants des dispositions prises pour satisfaire à la réglementation ;
- une analyse par l'autorité réglementaire des dispositions prises par les exploitants.

Ce rapport est structuré selon les « principes directeurs concernant les rapports nationaux » pour cette Convention, c'est-à-dire avec une présentation faite « article par article », chacun d'eux faisant l'objet d'un chapitre distinct au début duquel le texte correspondant de l'article de la Convention est rappelé. Après la présente introduction (section A), les différentes sections traitent successivement des thèmes suivants :

- section B : la politique et les pratiques dans le domaine de la Convention (article 32-1) ;
- section C : le champ d'application (article 3) ;
- section D : les inventaires de combustible usé et de déchets radioactifs, ainsi que la liste des installations concernées (article 32-2) ;
- section E : le système législatif et réglementaire en vigueur (articles 18 à 20) ;
- section F : les autres dispositions générales de sûreté (articles 21 à 26) ;
- section G : la sûreté de la gestion du combustible usé (articles 4 à 10) ;
- section H : la sûreté de la gestion des déchets radioactifs (articles 11 à 17) ;
- section I : les mouvements transfrontaliers (article 27) ;
- section J : les sources scellées retirées du service (article 28) ;
- section K : les actions visant à améliorer la sûreté.

Le rapport est complété par des annexes (section L).

Il est à noter que les dispositions réglementaires communes à la sûreté des installations de gestion du combustible usé et à la sûreté des installations de gestion des déchets radioactifs ont été placées dans la section E afin d'éviter une duplication entre les sections G et H, ainsi qu'il est recommandé dans les principes directeurs pour la rédaction des rapports nationaux.

## 1.5. Publication du rapport

La Convention commune ne prévoit pas d'obligation quant à la communication au public du rapport prévu à l'article 32. Cependant, au titre de sa mission d'information du public et afin d'assurer la transparence sur les activités couvertes, l'ASN le rendra disponible, en langues française et anglaise, sur son site Internet ([www.asn.fr](http://www.asn.fr)).

## 2| Principales évolutions depuis le précédent rapport de la France

### 2.1. Évolution du contrôle de la sûreté nucléaire

#### 2.1.1. Evolution de la réglementation et refonte de la réglementation technique générale

L'essentiel des dispositions applicables en matière de sûreté nucléaire figure dans le code de l'environnement. Des évolutions récentes ont été apportées par la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (dite loi TECV), notamment pour les dispositions applicables en matière de démantèlement, et par le décret n° 2019-190 du 14 mars 2019. Ce décret a codifié dans le code de l'environnement, les décrets relatifs aux installations nucléaires de base et à la transparence en matière nucléaire. Il a décliné également des dispositions législatives issues de l'ordonnance n° 2016-128 du 10 février 2016 portant diverses dispositions en matière nucléaire, de l'article 123 de la loi TECV et de la loi n° 2017-55 du 20 janvier 2017 portant statut général des autorités administratives indépendantes et des autorités publiques indépendantes (modalités de renouvellement du collège de l'ASN en particulier). Il a complété les dispositions relatives aux commissions locales d'information, afin d'inclure des membres issus d'Etats étrangers si le site est localisé dans un département frontalier et clarifié le régime applicable aux installations qui se trouvent dans les installations nucléaires de base et qui relèvent de la directive relative aux émissions industrielles ou de la directive Seveso 3.

L'arrêté du 7 février 2012 (dit « arrêté INB ») et une quinzaine de décisions réglementaires de l'ASN précisent le cadre réglementaire. Un travail de retour d'expérience de l'application de l'arrêté a été engagé et devrait conduire à sa révision prochainement.

S'agissant de la gestion des déchets radioactifs les décisions réglementaires de l'ASN suivantes ont été prises en particulier :

- la décision no 2015-DC-0508 du 21 avril 2015 relative à l'étude sur la gestion des déchets et au bilan des déchets produits dans les installations nucléaires de base ;
- la décision n° 2015-DC-0532 du 17 novembre 2015 relative au rapport de sûreté des installations nucléaires de base ;
- la décision n° 2016-DC-0569 du 29 septembre 2016 modifiant la décision n° 2013-DC-0360 du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base ;
- la décision n° 2017-DC-0587 du 23 mars 2017 relative au conditionnement des déchets radioactifs et aux conditions d'acceptation des colis de déchets radioactifs dans les installations nucléaires de base de stockage.

Les textes réglementaires sont complétés par des guides de l'ASN, non juridiquement contraignants, qui forment des recommandations de bonnes pratiques : le guide n° 6 relatif à l'arrêt définitif, au démantèlement et au déclassé des installations nucléaires de base, le guide n° 7 portant sur le transport de substances radioactives sur la voie publique, le guide n° 14 portant sur l'assainissement des structures dans les INB, le

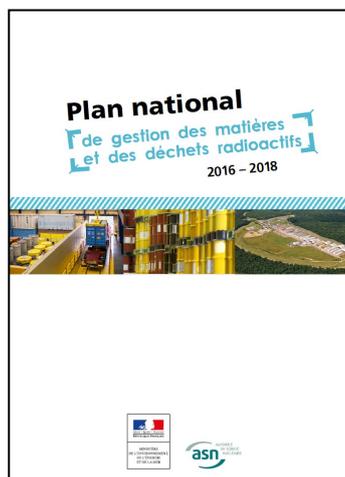
guide n° 15 relatif à la maîtrise des activités au voisinage des INB, le guide n° 23 relatif à l'établissement et à la modification du plan de zonage déchets des INB, le guide n° 24 relatif à la gestion des sols pollués par les activités d'une INB, le guide n° 25 relatif à l'élaboration d'une décision réglementaire ou d'un guide de l'ASN (modalités de concertation avec les parties prenantes et le public) et le guide n° 27 relatif à l'arrimage des colis, matières ou objets radioactifs en vue de leur transport. La liste complète des guides ASN est présentée en annexe L.5.2.

## 2.2. Évolution de la politique de gestion des matières et des déchets radioactifs

### 2.2.1. Publication du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs

Le code de l'environnement dispose que le Gouvernement élabore un Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR), tous les trois ans, transmis au Parlement, qui en saisit pour évaluation l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST), et rendu public.

Le Gouvernement publie à la suite de chaque édition du plan, un décret et un arrêté qui en établissent les prescriptions, et assure la mise en œuvre du PNGMDR. Il en contrôle l'exécution et demande des avis notamment à l'ASN sur les propositions et études faites par les organismes concernés par les dites prescriptions.



Selon l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement, le PNGMDR « dresse le bilan des modes de gestion existants des matières et des déchets radioactifs et des solutions techniques retenues, recense les besoins prévisibles d'installations d'entreposage ou de stockage et précise les capacités nécessaires pour ces installations et les durées d'entreposage. Il fixe les objectifs généraux à atteindre, les principales échéances et les calendriers permettant de respecter ces échéances en tenant compte des priorités qu'il définit. Il détermine les objectifs à atteindre pour les déchets radioactifs qui ne font pas encore l'objet d'un mode de gestion définitif. Il organise la mise en œuvre des recherches et études sur la gestion des matières et déchets radioactifs. Il détermine les personnes responsables de sa mise en œuvre ainsi que les indicateurs permettant de surveiller l'avancement de sa mise en œuvre. »

Le code de l'environnement fixe les orientations que doit respecter le plan (cf. la section B.1.3). Pour la première fois, en application des dispositions de l'ordonnance n° 2016-1060 du 5 août 2016 et sur décision de la Commission nationale du débat public (CNDP), l'élaboration du plan a fait l'objet d'un débat public (<https://pngmdr.debatpublic.fr/>), sur la base d'un dossier de maître d'ouvrage rédigé conjointement par le ministère en charge de l'énergie et l'ASN. Les conclusions publiées en novembre 2019 ont souligné que le débat a permis de clarifier les options en présence et les enjeux associés à chacun des thèmes identifiés et ont fait ressortir les besoins suivants :

- la clarification des perspectives de valorisation des matières radioactives ;
- de nouvelles capacités d'entreposage de combustibles usés d'ici 2030 et la pertinence de l'entreposage sous eau dans le contexte français ;
- pour la gestion des déchets de très faible activité (TFA) : des processus de traçabilité adaptés, des contrôles efficaces et indépendants, et une association de la société civile à toute évolution des modalités actuelles ;
- le recours à des expertises techniques complémentaires avant de définir des solutions de gestion adaptées à l'hétérogénéité des déchets de faible activité et de vie longue (FA-VL) ;

- la clarification des enjeux indispensables à la mise en œuvre du projet Cigéo, en tenant compte des échéances longues pour la gestion des déchets de haute activité (HA) et des déchets de moyenne activité et de vie longue (MA-VL), ainsi que les perspectives de recherche sur des voies alternatives de gestion.

Certaines interrogations ont porté sur les aspects transverses de la gestion des matières et déchets radioactifs, tels que les enjeux territoriaux ou environnementaux, la gestion de catégories particulières de déchets et la gouvernance du plan.

La ministre en charge de l'énergie et le président de l'ASN ont annoncé le 21 février 2020, les principales orientations de la nouvelle édition du Plan qui seraient prises à la suite du débat public (<https://www.asn.fr/Informer/Actualites/Orientations-du-prochain-Plan-national-de-gestion-des-matieres-et-des-dechets-radioactifs-PNGMDR>) :

- mieux articuler politique énergétique et politique de gestion des déchets : la périodicité du PNGMDR sera mise en cohérence avec la programmation pluriannuelle de l'énergie, l'articulation avec les stratégies d'arrêt définitif et de démantèlement des industriels mieux explicitée ;
- renforcer la gouvernance de la gestion des déchets radioactifs : l'instance d'élaboration et de suivi du PNGMDR sera élargie aux élus de la Nation, à la société civile et aux représentants des collectivités locales, en complément de la participation des associations de protection de l'environnement ;
- renforcer le contrôle du caractère valorisable des matières radioactives : pour les matières qui ne sont actuellement pas valorisées, les industriels s'engageront sur des échéances intermédiaires dans des plans d'actions, qui seront périodiquement réévalués ;
- répondre au besoin de nouvelles capacités d'entreposage de combustibles usés : le PNGMDR prévoira la mise en œuvre de nouvelles capacités d'entreposage centralisées sous eau en tenant compte des délais nécessaires à leur construction. Il étudiera les conditions et les situations dans lesquelles un entreposage à sec pourrait être utile ;
- permettre de valoriser, lorsque cela est pertinent, par des dérogations ciblées, certains déchets métalliques de très faible activité et définir les modalités d'une telle valorisation ;
- poursuivre la définition des conditions de mise en œuvre du projet Cigéo, en particulier les modalités d'association du public aux étapes structurantes du projet, ainsi que la R&D sur les voies alternatives de gestion ;
- renforcer l'évaluation de l'impact des choix de gestion sur le territoire et sur les enjeux économiques, sanitaires et environnementaux (impact des transports, nocivité des déchets...) : le débat public a montré une sensibilité particulière à ces aspects.

La cinquième édition du PNGMDR sera élaborée au cours de l'année 2020, en vue d'une consultation du public et d'une publication au premier semestre 2021.

## 2.2.2. Évolution des filières de gestion en cours de développement

### 2.2.2.1. Déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue

Les textes les plus récents publiés sont la loi du 25 juillet 2016 relative aux modalités de création d'une installation de stockage réversible profond, et l'arrêté ministériel du 15 janvier 2016 qui a fixé le coût du projet à 25 milliards d'euros (aux conditions économiques du 31 décembre 2011).

L'examen du projet de stockage par l'ASN s'est fait selon plusieurs étapes: en 2014 sur les éléments de sûreté des ouvrages de fermeture et sur le contenu attendu pour le dossier d'options de sûreté de l'installation ; en 2015 sur la maîtrise des risques en exploitation et sur le coût du projet ; en 2016, sur le dossier intitulé « Plan de développement des composants ».

Les études d'avant-projet, confiées à une maîtrise d'œuvre industrielle, se fondent sur un ensemble d'exigences (sûreté, réversibilité, exploitation, insertion) établies par l'Andra. Ces études ont permis de consolider les résultats scientifiques et techniques acquis, ainsi que les recommandations des évaluateurs suite à l'instruction des différents dossiers remis par l'Andra. En 2016, l'Andra a soumis à l'ASN le « Dossier Cigéo 2015 » présentant les options de sûreté de Cigéo. Celui-ci a fait l'objet d'un avis de l'ASN en janvier 2018, qui a précisé en particulier les éléments techniques à fournir en vue de la demande d'autorisation de création.

À la suite de cette lettre, l'Andra a consolidé son programme d'études et a mis en place un programme relatif aux activités scientifiques et techniques visant à consolider les acquis et mieux justifier les choix, notamment en matière de conception et de dimensionnement, retenus pour le dossier de la demande d'autorisation de création. Par ailleurs, des évolutions de configuration du projet Cigéo ont permis d'intégrer des optimisations, à la fois du point de vue de la mise en œuvre (standardisation, sécurité chantier) et du point de vue économique.

L'Andra a également entrepris un travail sur la démonstration de la stockabilité des colis de déchets bitumés au travers d'évolutions de la conception des alvéoles et de la gestion des risques associés, adaptées aux scénarios accidentels identifiés. Elle a ainsi remis un rapport d'étape fin 2019, sur lequel l'ASN devrait prendre position au cours de l'année 2020.

L'Andra a par ailleurs mené des études d'adaptabilité à chacune des grandes étapes du projet. Ces études ont fait l'objet de mises à jour régulières, dont la dernière a été instruite par l'ASN en 2016, dans le cadre de l'examen du dossier d'options de sûreté du projet Cigéo. Ces études se poursuivent et seront intégrées dans le dossier support au décret l'autorisation de création (DAC) de Cigéo, qui devrait être remis au ministre chargé de la sûreté nucléaire en 2021.

Les équipes de l'Andra travaillent activement à la préparation du dossier de demande d'autorisation de création et préparent également la phase de construction du stockage. Si la création de l'installation Cigéo est autorisée, les travaux à mener impliqueront de nouvelles compétences. L'Andra doit donc anticiper dès aujourd'hui ses futurs besoins en prévoyant la mise en place d'une nouvelle organisation autour du projet, en identifiant les moyens humains nécessaires, et en préparant la passation des futurs marchés pour la construction.

Le dépôt du dossier de demande de déclaration d'utilité publique (DUP) de Cigéo est envisagé courant 2020 par l'Andra. La DUP a vocation à réaffirmer l'utilité publique de Cigéo et permettra également la maîtrise foncière sur le territoire du projet Cigéo.

Enfin, le projet Cigéo s'inscrit dans une phase de concertation, visant à impliquer la société civile et élargir les actions de concertation menées depuis le débat public de 2013, afin d'améliorer la qualité des décisions qui seront à prendre.

Pour organiser le développement socio-économique du territoire, le Gouvernement a demandé à la préfecture de la Meuse d'élaborer un projet de développement du territoire (PDT), auquel l'Andra a activement participé. Ce document, signé le 4 octobre 2019, vise à créer autour de Cigéo, un environnement propice à la réussite du projet, au dynamisme du territoire et à la qualité de vie de ses habitants.

### 2.2.2.2. Déchets de faible activité à vie longue

Pour les déchets de faible activité à vie longue (FAVL), l'Andra a présenté, fin 2012, les différents scénarios de gestion étudiés selon la nature de ces déchets et des investigations géologiques avaient été engagées en 2013 sur le territoire de la Communauté de communes de Soulaines, à proximité des centres de stockage existants de l'Andra. Conformément à la demande des élus, un comité de concertation a été mis en place sous l'égide de l'État pour définir les modalités d'accompagnement du projet. Une analyse géologique sur les autres sites INB en France est également menée en lien avec le CEA, EDF et Orano.

L'instruction des études menées jusqu'en 2015 a conduit à un avis de l'ASN du 29 mars 2016, indiquant notamment « qu'il sera difficile de démontrer la faisabilité, dans la zone investiguée, d'une installation de stockage de l'intégralité des déchets de type FA-VL retenus par l'Andra ». Ainsi, le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2016-2018 demandait à l'Andra de remettre, avant la fin 2019, un schéma industriel global de la gestion de l'ensemble des déchets FA-VL, devant intégrer les nouvelles données disponibles (avis de l'ASN sur le rapport 2015, prise en compte de nouveaux déchets dans l'inventaire du projet, évolution des stratégies de démantèlement et d'assainissement). Le PNGMDR 2016-2018 recommandait aussi la poursuite des actions de caractérisation des déchets, de la R&D sur les procédés de traitement et de la faisabilité des scénarios de gestion envisagés.

## 3| Prise en compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima

À la suite de l'accident nucléaire de Fukushima, l'ASN a demandé que les exploitants réalisent des évaluations complémentaires de sûreté (ECS) pour l'ensemble des installations nucléaires civiles françaises au regard des enseignements tirés de cet accident. Cette démarche a concerné en premier lieu les installations dites prioritaires au regard de leurs enjeux de sûreté (les centrales nucléaires, l'ensemble des usines du cycle exploitées par Orano et certaines installations du CEA), puis a été déployée sur les autres installations, présentant des enjeux plus faibles (cf. la liste des installations en annexe L.4).

Les exploitants des installations prioritaires ont présenté à l'ASN, en septembre 2011, les évaluations complémentaires de sûreté de leurs installations dans des situations extrêmes, accompagnées de propositions de modifications à mettre en œuvre à court et à moyen termes.

À l'issue de ce processus, l'ASN a remis ses conclusions au Premier ministre début 2012 (avis de l'ASN n° 2012-AV-0139 du 3 janvier 2012 et le rapport de l'ASN disponibles en anglais sur le site internet de l'ASN). Elle a considéré que les installations examinées présentaient, d'une part un niveau de sûreté suffisant pour ne demander l'arrêt immédiat d'aucune d'entre elles et, d'autre part, nécessitaient d'augmenter dans les meilleurs délais - et au-delà des marges actuelles - leur robustesse face à des situations extrêmes.

Par décisions du 26 juin 2012, l'ASN a fixé aux exploitants des prescriptions complémentaires imposant notamment la mise en œuvre d'un « noyau dur » de dispositions matérielles et organisationnelles robustes visant à prévenir un accident grave ou en limiter la progression, limiter les rejets massifs et permettre à l'exploitant d'assurer les missions qui lui incombent dans la gestion d'une crise.

### 3.1. Les piscines d'entreposage des combustibles usés des réacteurs électrogènes

Les piscines des réacteurs électrogènes d'EDF ont été prises en compte dans la démarche d'évaluation complémentaire de sûreté (cf. la section G.2.2.3), avec l'objectif d'assurer le refroidissement du combustible.

L'ASN a formulé des demandes et a fixé des exigences complémentaires pour les centrales nucléaires d'EDF. De façon générale, ces demandes s'inscrivent dans un processus d'amélioration continue de la sûreté. Elles

sont émises en application de la démarche de défense en profondeur et, à ce titre, portent sur des mesures de prévention et de limitation des conséquences d'un accident, sur la base, à la fois, de moyens fixes complémentaires et de moyens mobiles externes prévus pour l'ensemble des installations d'un site au-delà de leur conception initiale.

EDF a achevé la mise en place de dispositions permettant de répondre aux recommandations issues de l'examen par les pairs européens dans le cadre des essais de résistance menés à partir d'avril 2012 (stress tests). La France remettra un rapport de clôture de cet exercice d'ici fin 2020.

### 3.2. Les usines du cycle du combustible

Le groupe Orano Cycle a fourni des rapports d'évaluation complémentaire de sûreté (ECS) en septembre 2011 pour toutes ses installations relevant du domaine couvert par la Convention commune.

Les prescriptions complémentaires des décisions du 26 janvier 2012 ont imposé au groupe Orano de proposer un « noyau dur » de dispositions matérielles et organisationnelles de prévention vis-à-vis des situations d'accident grave identifiées. Les propositions faites par Orano pour la définition du noyau dur ont été examinées par l'ASN et son appui technique et présentées en avril 2013 aux Groupes permanents d'experts (GPE). À la suite de cette instruction, les décisions de l'ASN du 8 janvier 2015 ont prescrit les niveaux d'aléas, les exigences associées au « noyau dur », ainsi que les échéances de mise en œuvre associées, qui concernent pour l'ensemble des installations du cycle les éléments suivants :

1. la mise en œuvre de dispositions matérielles et organisationnelles visant à réduire dans l'usine de La Hague :
  - les risques de dénoyage du combustible usé entreposé en piscine ;
  - pour les silos, des études de faisabilité en vue de la mise en place de dispositifs techniques, de type enceinte géotechnique ou d'effet équivalent, visant à protéger les eaux souterraines et superficielles en cas d'accident grave ;
  - les risques de perte du refroidissement des cuves d'entreposage des solutions concentrées de produits de fission ;
  - les risques de perte du refroidissement des condenseurs des évaporateurs de produits de fission ;
  - les risques de perte de la fonction de décolmatage des décanteuses pendulaires centrifuges (DPC) ;
  - les risques de perte de l'alimentation en air assurant la dilution de l'hydrogène de radiolyse produit dans les cuves de solutions de fines concentrées et de rinçages basiques ;
  - les risques la perte du refroidissement des entreposages de PuO<sub>2</sub> ;
  - les risques de perte du confinement des substances radioactives contenues dans les silos d'entreposage de déchets anciens des installations ;
  - les risques d'un incendie dans les équipements appartenant à la voie sèche du traitement des poudres de PuO<sub>2</sub> ;
  - les risques d'un incendie dans les silos d'entreposage de déchets magnésiens anciens.
2. la mise en œuvre de dispositions matérielles et organisationnelles, dans l'usine de fabrication des combustibles MOX de Melox, visant :

- à rétablir puis maintenir la fonction de refroidissement dans un délai compatible avec la montée en température du poste d'entreposage des crayons et des autres entreposages de matières fissiles ;
  - à se prémunir contre la perte ou la détérioration du réseau d'extraction haute dépression du bâtiment principal de fabrication des combustibles et de son extension.
3. La mise en œuvre de mesures relatives à la gestion de crise, en particulier, la construction de locaux robustes de gestion des situations d'urgence, et aux facteurs sociaux, organisationnels et humains.

Pour le site de la Hague, les travaux effectués à la suite des ECS ont été finalisés à la fin du second semestre de l'année 2019 et ont fait l'objet de contrôles de bonne réalisation et de bon fonctionnement par l'ASN.

Pour le site de Melox, la mise en œuvre des dispositions appelées par les ECS a consisté à mettre en service en 2017 des moyens de remédiation pour le refroidissement des entreposages de matière et à mettre à disposition de l'exploitant un bâtiment de gestion de crise du site dont les travaux, débutés en 2018, sont en voie d'achèvement.

L'ASN contrôle la mise en œuvre des mesures complémentaires de sûreté demandées relatives à la définition des systèmes, structures et composants robustes à des agressions extrêmes et à la gestion des situations d'urgence et le respect des nouvelles prescriptions.

En parallèle, l'ASN a pris position sur des aléas de référence à prendre en compte pour le « noyau dur » (en particulier sur le séisme). L'aléa de référence à prendre en compte pour le risque de tornade fait encore l'objet de travaux et pourrait induire de nouvelles exigences.

### 3.3. Les installations du CEA

Trois réacteurs expérimentaux du CEA (OSIRIS, MASURCA et le RJH) ont fait partie des installations prioritaires pour lesquelles des prescriptions ont été fixées par les décisions ASN du 26 juin 2012, visant à maîtriser les fonctions fondamentales de sûreté dans des situations extrêmes.

Les installations en démantèlement PHÉNIX et l'Atelier de technologie du plutonium (ATPu) figurent également parmi les installations prioritaires et sont traitées de manière spécifique au § A.3.5.

22 installations du CEA figurent parmi les installations moins prioritaires, dont les installations de recherche, ainsi que les moyens de gestion de crise des sites de Cadarache et de Marcoule. Pour les installations présentant les enjeux les plus faibles, l'évaluation complémentaire de sûreté sera transmise dans le cadre du réexamen périodique de sûreté.

L'ASN a prescrit au CEA, par décisions du 8 janvier 2015, les exigences associées aux équipements et dispositions du « noyau dur » des installations et des centres qui le nécessitent. Concernant le centre de Cadarache, l'ASN a accepté la demande de report d'échéance de construction des bâtiments de gestion de crise en 2023, dans la mesure où le risque principal pris en compte pour le site est associé au réacteur RJH, dont la mise en service est retardée. Concernant le centre de Saclay, l'ASN a mis en demeure le CEA le 6 septembre 2019 de lui transmettre le dossier justifiant le dimensionnement des futurs bâtiments de gestion de crise. Ce dossier a été reçu en décembre 2019. La construction devrait débuter en 2021. Concernant le centre Marcoule, l'ASN est en attente des compléments sur la tenue du bâtiment de gestion de crise (confinement, accessibilité, opérabilité, habitabilité, etc.).

### 3.4. Les installations en démantèlement

L'ASN a également demandé aux exploitants d'INB en démantèlement de procéder à des évaluations complémentaires de sûreté (ECS).

Les rapports des INB d'EDF en démantèlement (Chinon A1, A2 et A3, Saint-Laurent-des-Eaux A1 et A2, Bugey 1, Chooz A, Superphénix et Brennilis) et de l'Atelier pour l'entreposage du combustible (APEC, à Creys-Malville) ont été transmis le 15 septembre 2012. L'ASN a rendu ses conclusions le 10 octobre 2014. Elle a considéré que la démarche suivie a répondu au cahier des charges et a demandé des compléments relatifs au risque sismique dans l'APEC et dans les réacteurs UNGG ainsi qu'au risque d'inondation dans ces derniers. EDF s'est engagée sur la prise en compte de plusieurs de ces demandes.

EDF a également transmis le 6 juin 2014 le rapport concernant l'Atelier des matériaux irradiés (AMI) exploité à Chinon. L'ASN a considéré le 10 juillet 2015 que les dispositions retenues par EDF pour limiter les conséquences d'une situation accidentelle extrême étaient satisfaisantes sous réserve d'évacuer à court terme les déchets radioactifs et le combustible usé présent dans l'installation.

L'ECS de l'installation constituée des silos d'entreposage de chemises de graphite provenant de l'exploitation des réacteurs A1 et A2 de Saint-Laurent-des-Eaux a été transmise le 15 décembre 2015 et sera instruite dans le cadre du réexamen de sûreté, dont les conclusions ont été transmises en décembre 2019.

Pour les installations du CEA, les décisions du 26 janvier 2012 ont fixé des prescriptions complémentaires pour le laboratoire ATPu, à Cadarache, et pour le réacteur PHÉNIX, en cours de démantèlement. La décision de l'ASN du 8 janvier 2015 fixe, par ailleurs, des prescriptions complémentaires précisant les exigences applicables au « noyau dur » du réacteur PHÉNIX.

Concernant le réacteur RAPSODIE, à Cadarache, le CEA a remis fin 2014 des études visant à réexaminer le scénario de réaction sodium-eau induite par des pluies survenant à la suite d'un séisme extrême ayant entraîné la ruine des bâtiments de l'INB. Cette étude n'a pas donné lieu à des prescriptions complémentaires dans la mesure où les réservoirs de sodium encore présents dans l'installation ont été évacués fin 2016 vers l'INB 71 Phénix à Marcoule pour y être traités.

La prise en compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima Daichii pour les installations du CEA de moindre importance interviendra ultérieurement, à l'occasion des prochains réexamens périodiques pour les INB PROCEDE et SUPPORT (Fontenay-aux-Roses).

Les installations dont le niveau de démantèlement est suffisamment avancé ou celles dont le terme source mobilisable est très faible et le déclassement très proche ont pu être dispensées de la réalisation d'ECS considérant que les conséquences à l'issue d'une situation extrême resteraient limitées.

### 3.5. Autres installations

#### Installations de stockage de déchets :

L'ASN a prescrit à l'Andra, par décision n° 2013-DC-0386 du 17 décembre 2013, la réalisation d'ECS pour ses installations de stockage des déchets [centre de stockage de la Manche (CSM - INB 66) et centre de stockage de l'Aube (CSA - INB 149)] à l'occasion de leur prochain réexamen périodique.

Ces ECS ont été transmises respectivement en août 2016 et en avril 2019, et sont en cours d'instruction.

**Installation CENTRACO :**

L'évaluation complémentaire de sûreté du centre nucléaire de traitement et de conditionnement des déchets faiblement radioactifs (CENTRACO - Cyclife France) a été réalisée et les dispositions en place ont été jugées satisfaisantes.

## SECTION B | POLITIQUES ET PRATIQUES (ART. 32-§1)

Conformément aux dispositions de l'article 30, chaque Partie contractante présente un rapport national à chaque réunion d'examen des Parties contractantes. Ce rapport porte sur les mesures prises pour remplir chacune des obligations énoncées dans la Convention. Pour chaque Partie contractante, le rapport porte aussi sur :

- i) sa politique en matière de gestion du combustible usé ;
- ii) ses pratiques en matière de gestion du combustible usé ;
- iii) sa politique en matière de gestion des déchets radioactifs ;
- iv) ses pratiques en matière de gestion des déchets radioactifs ;
- v) les critères qu'elle applique pour définir et classer les déchets radioactifs.

### 1| Politique générale

La politique de gestion des matières et des déchets radioactifs s'inscrit principalement dans le cadre juridique constitué de deux lois, la loi du 30 décembre 1991 et la loi du 28 juin 2006, ainsi que de leurs textes d'application. Elle est mise en œuvre en particulier à travers le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR), élaboré notamment sur la base de l'Inventaire national des matières et des déchets radioactifs (cf. section A.2.2.1).

La mise en œuvre de ces principes repose sur un cadre de gestion constitué de trois piliers :

- un cadre législatif et réglementaire dédié ;
- l'existence d'une agence publique consacrée à la gestion des déchets radioactifs, l'Andra (Agence nationale de gestion des déchets radioactifs) ;
- l'existence d'un plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR), mis à jour tous les trois ans.

#### 1.1. La loi déchets du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs (loi déchets)

La loi du 30 décembre 1991 a fixé les principes de gestion et les grandes orientations relatives aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs de haute activité à vie longue (HA-VL).

La loi du 28 juin 2006 couvre l'ensemble des matières et des déchets radioactifs. Elle fixe les orientations et les objectifs de recherche et de développement de solutions de gestion des déchets radioactifs ne disposant pas de filière de gestion en exploitation et précise les modalités de financement pour le démantèlement et la gestion des déchets. Elle rappelle l'interdiction du stockage en France de déchets étrangers, ainsi que la responsabilité des producteurs de combustibles usés et de déchets radioactifs.

La loi établit également des outils de dialogue avec le public. L'ordonnance du 10 février 2016 l'a complétée, notamment avec l'évaluation du dispositif juridique et organisationnel en matière de gestion des matières et

des déchets radioactifs et l'organisation tous les dix ans de revues par les pairs en matière de gestion des matières et des déchets radioactifs. La loi prévoit également que le Gouvernement veille à améliorer le dispositif juridique et organisationnel en matière de gestion des matières et déchets radioactifs en tenant compte du retour d'expérience, des résultats des évaluations, ainsi que de l'évolution technique et scientifique.

	Objet du décret	Article de loi	Date de publication
<b>Politique nationale de gestion des matières et des déchets radioactifs</b>	Prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2016 – 2018	<b>Art. 6</b>	23 février 2017
	Gestion des déchets étrangers et contrats de traitement	<b>Art. 8</b>	3 mars 2008
	Nomination des membres de la Commission nationale d'évaluation (CNE)	<b>Art. 9</b>	5 avril 2007
	Nature des informations à transmettre pour l'inventaire national	<b>Art. 22</b>	29 août 2008
<b>Accompagnement des recherches menées dans le laboratoire souterrain de Meuse/Haute Marne</b>	Comité local d'information et de suivi (CLIS)	<b>Art. 18</b>	7 mai 2007
	Groupements d'intérêt public (GIP) - Décret générique	<b>Art. 13</b>	14 décembre 2006
	Définition de la zone de proximité - GIP Meuse et Haute-Marne	<b>Art. 13</b>	5 février 2007
	Taxe "accompagnement" : fraction reversée par les GIP aux communes de la zone des 10 km	<b>Art. 21</b>	7 mai 2007
	Coefficient des taxes "accompagnement" et "diffusion technologique"	<b>Art. 21</b>	26 décembre 2007
	Zone de consultation lors de la création d'un stockage	<b>Art. 12</b>	À publier
<b>Dispositions de financement</b>	Coefficient taxe additionnelle "recherche"	<b>Art. 21</b>	26 décembre 2007
	Sécurisation du financement des charges nucléaires	<b>Art. 20</b>	23 février 2007
	Mise en place de la Commission nationale d'évaluation du financement des charges de démantèlement des installations nucléaires de base et de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs (CNEF)	<b>Art. 20</b>	20 juin 2008

TABLEAU 2 : LISTE DES DÉCRETS PRIS AU TITRE DE LA LOI DÉCHETS AU 31 DÉCEMBRE 2019

La première revue par les pairs portant sur le dispositif français de gestion des déchets radioactifs s'est tenue en France du 15 au 24 janvier 2018, par une délégation composée de 10 experts internationaux. Cette évaluation internationale a été réalisée dans le cadre d'une mission ARTEMIS, organisée par le service de l'AIEA en charge des thématiques de la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, du démantèlement et de l'assainissement. Les conclusions ont souligné que la France a établi un cadre de gestion des déchets radioactifs couvrant l'ensemble des enjeux, avec de nombreux points de force, notamment en matière de compétences et de dynamique de progrès continu. Les auditeurs ont également formulé des suggestions et mis en lumière des bonnes pratiques.

## 1.2. Une politique de gestion couvrant l'ensemble des substances radioactives

### 1.2.1. Définitions

Les définitions suivantes sont retenues en France selon le code de l'environnement :

- Une substance radioactive est une substance qui contient des radionucléides, naturels ou artificiels, dont l'activité ou la concentration justifie un contrôle de radioprotection.
- Une matière radioactive est une substance radioactive pour laquelle une utilisation ultérieure est prévue ou envisagée, le cas échéant après traitement.
- Un combustible nucléaire est considéré comme un combustible usé lorsque, après avoir été irradié dans le cœur d'un réacteur, il en est définitivement retiré.

- Les déchets radioactifs sont des substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée.
- Les déchets radioactifs ultimes sont des déchets radioactifs qui ne peuvent plus être traités dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de leur part valorisable ou par réduction de leur caractère polluant ou dangereux.
- L'entreposage de matières ou de déchets radioactifs est l'opération consistant à placer ces substances à titre temporaire dans une installation spécialement aménagée en surface ou en faible profondeur à cet effet, dans l'attente de les récupérer.
- Le stockage de déchets radioactifs est l'opération consistant à placer ces substances dans une installation spécialement aménagée pour les conserver de façon potentiellement définitive.
- Le stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs est le stockage de ces substances dans une installation souterraine spécialement aménagée à cet effet, dans le respect du principe de réversibilité.
- Enfin, les activités nucléaires (article L. 1333-1 du code de la santé publique) sont des « activités comportant un risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants (...) émanant soit d'une source artificielle (...) soit d'une source naturelle lorsque les radionucléides naturels sont traités ou l'ont été en raison de leurs propriétés radioactives, fissiles ou fertiles (...) ».

### 1.2.2. Les matières radioactives

Ces matières sont principalement constituées de l'uranium appauvri issu des usines d'enrichissement, des combustibles usés déchargés des réacteurs nucléaires et des matières fissiles extraites du combustible irradié (uranium et plutonium) après traitement des combustibles usés.

Actuellement, elles sont, pour partie, valorisées dans des filières existantes :

- Le plutonium issu du traitement de combustibles usés est utilisé pour fabriquer du combustible MOX utilisable par 24 réacteurs électronucléaires exploités par EDF.
- L'uranium appauvri provenant de l'enrichissement de l'uranium naturel n'est que très peu utilisé (uniquement dans la fabrication du MOX) et est entreposé.
- L'uranium issu du traitement de combustibles usés sera ré-enrichi et servira à la fabrication de combustibles pour les réacteurs autorisés à l'utiliser (en particulier, les quatre réacteurs de la centrale nucléaire de Cruas d'ici 2023, puis éventuellement, les réacteurs de puissance de 1300 MW).

L'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) avait indiqué, dans son rapport du 15 mars 2005, que le champ d'application du plan devait être élargi aux substances valorisables afin de ne pas laisser de zones d'ombre dans la gestion des déchets radioactifs. La prise en compte de cette recommandation a conduit à mettre en cohérence le PNGMDR et le champ couvert par l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs établi par l'Andra.

### 1.2.3. L'inventaire national des matières et déchets radioactifs

Réalisé par l'Andra, conformément aux dispositions du code de l'environnement, l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs vise à répondre aux trois objectifs suivants :

- Recenser les matières et les déchets radioactifs présents sur le territoire français au 31 décembre de chaque année, sur la base des informations fournies par leurs détenteurs.

- Etablir des prévisions de production de matières et déchets radioactifs à des dates définies par arrêté ministériel ainsi que, pour les déchets, à la fin d'exploitation des installations productrices, sur la base des informations fournies tous les trois ans par les détenteurs de matières et déchets radioactifs.
- Dessiner les grandes tendances de production de matières et de déchets radioactifs selon plusieurs scénarios prospectifs.

Dans un souci de transparence, l'Andra a institué un comité de pilotage pluraliste pour suivre la préparation de l'Inventaire national. Présidé par le directeur général de l'Andra, ce comité comprend des représentants des acteurs institutionnels (ministères, Autorité de sûreté nucléaire, Haut comité à la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire, Commission nationale d'évaluation...), de la société civile, des associations de protection de l'environnement, ainsi que des producteurs de déchets.

L'Andra publie, tous les trois ans, l'édition de l'Inventaire national qui rend publiques les informations sur les stocks de matières et déchets radioactifs et présente les quantités prévisionnelles de déchets radioactifs à des dates prédéfinies (2030 et 2040 pour l'édition 2018) et à la fin de vie des installations nucléaires.

L'Inventaire national présente également une estimation des quantités de matières et de déchets selon plusieurs scénarios prospectifs basés sur des hypothèses de poursuite ou de non-renouvellement de la production électronucléaire.

En complément, l'Andra met chaque année à disposition du public le bilan des stocks de matières et de déchets radioactifs.

Depuis fin 2016, toutes ces données sont publiées sur la plateforme ouverte des données publiques françaises ([www.data.gouv.fr](http://www.data.gouv.fr)) et sur le site web de l'Inventaire national ([www.inventaire.andra.fr](http://www.inventaire.andra.fr)).

### 1.3. Le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR)

Le PNGMDR est un élément central du pilotage de la politique nationale de gestion mise en œuvre par la France.

Le premier plan, transmis au Parlement en mars 2006, était le fruit d'un travail qui avait été lancé par le ministre de l'écologie et du développement durable le 4 juin 2003 et réalisé par un groupe de travail pluraliste placé sous l'égide de l'ASN et du ministère en charge de l'énergie et des matières premières (DGEMP), réunissant des représentants de l'administration, des producteurs de déchets radioactifs, de l'Andra, de l'IRSN et des représentants d'associations de protection de l'environnement, ainsi qu'un membre de la Commission nationale d'évaluation (CNE).

Nourrie de ces travaux, la loi déchets a entériné le principe de ce plan national de gestion. Elle a aussi prévu qu'un décret en fixe les prescriptions. Le décret associé au premier plan est ainsi paru le 16 avril 2008. Le décret fixant les prescriptions du plan actuellement en vigueur date du 23 février 2017 et inscrit dans la partie réglementaire du code de l'environnement (articles D.542-74 à D.542-96) les dispositions pérennes d'encadrement du PNGMDR. Les prescriptions particulières sont reprises dans un arrêté en date du 23 février 2017.

Le PNGMDR se base sur la connaissance des différents types de déchets, notamment l'Inventaire national (cf. § B.1.2.3). Le plan national doit être établi et mis à jour tous les trois ans par le Gouvernement, publié, et transmis au Parlement qui en saisit pour évaluation l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (cf. la section E.3.4.1). La Commission nationale d'évaluation (cf. la section E.3.4.2.1) est par ailleurs chargée d'évaluer annuellement l'état d'avancement des recherches et études relatives à la gestion des matières et déchets radioactifs.

### 1.3.1. Le cadre juridique pour l'établissement du PNGMDR

#### 1.3.1.1. Les principes directeurs du PNGMDR

Les principes directeurs du PNGMDR sont fixés par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement :

- La réduction de la quantité et de la nocivité des déchets radioactifs est recherchée notamment par le retraitement des combustibles usés et le traitement et le conditionnement des déchets radioactifs.
- Les matières radioactives en attente de traitement et les déchets radioactifs ultimes en attente d'un stockage sont entreposés dans des installations spécialement aménagées à cet usage.
- Après entreposage, les déchets radioactifs ultimes ne pouvant, pour des raisons de sûreté nucléaire ou de radioprotection, être stockés en surface ou en faible profondeur font l'objet d'un stockage en couche géologique profonde.

Le PNGMDR est également élaboré sur les principes suivants :

- le respect des principes de la protection contre les rayonnements ionisants (justification, optimisation, limitation), de la protection de l'environnement (principes de précaution), et responsabilité des producteurs de déchets (principe pollueur-payeur...);
- le principe d'une démarche intégrée de la production au stockage ;
- la définition de filières de gestion à long terme adaptées aux caractéristiques des divers déchets, en particulier en ce qui concerne l'entreposage des déchets ne possédant pas encore de filière de gestion à long terme ou la prise en charge par la collectivité des déchets « orphelins », issus le plus souvent d'activités historiques ;
- la traçabilité de la gestion des déchets radioactifs ;
- l'information et l'implication active des citoyens.

#### 1.3.1.2. Les objectifs du PNGMDR

Les principaux objectifs du PNGMDR sont fixés par l'article D. 542-75 du code de l'environnement :

- Les stratégies de gestion doivent être adaptées à l'hétérogénéité et à la dangerosité des déchets considérés et proportionnées aux enjeux techniques, économiques et de sûreté.
- L'utilisation des installations de stockage de déchets radioactifs doit être optimisée.
- Les filières de gestion des déchets radioactifs doivent prendre en compte les volumes de déchets transportés et les distances à parcourir.

Le PNGMDR s'intéresse notamment aux domaines suivants :

- la recherche de solutions de gestion à long terme pour chaque catégorie de déchets radioactifs produits ;
- l'amélioration continue des filières existantes et leur optimisation ;
- l'analyse des solutions de gestion à long terme mises en œuvre, de façon à aboutir à une gestion qui devienne toujours plus rigoureuse et sûre ;
- la reprise et le conditionnement des déchets radioactifs anciens ;
- la cohérence de l'ensemble du dispositif de gestion des déchets radioactifs, quel qu'en soit le niveau de radioactivité ou la provenance ;

- la prise en compte des préoccupations du public et de ses attentes vis-à-vis du devenir des déchets radioactifs.

Pour atteindre cet objectif, une réflexion globale et nationale est organisée afin de définir les grandes lignes d'une politique visant à assurer la gestion de l'ensemble des déchets radioactifs, en particulier en définissant les voies de gestion à long terme des déchets radioactifs actuellement sans exutoire ainsi que leur financement.

### 1.3.2. Champ couvert par le PNGMDR

Le PNGMDR concerne l'ensemble des déchets radioactifs, c'est-à-dire :

- les « déchets provenant des activités nucléaires » (activités réglementées en raison de la radioactivité qu'elles mettent en œuvre) ;
- les « déchets provenant des activités manipulant de la radioactivité, mais exemptées au sens de la réglementation », qui comportent des concentrations significatives de radioactivité ou qui sont en nombre très important nécessitant de prendre des mesures spécifiques (cas des détecteurs de fumée, par exemple) ;
- les « substances radioactives d'origine naturelle », dont la radioactivité est éventuellement concentrée du fait d'une activité humaine n'utilisant pas nécessairement les propriétés radioactives des matériaux, dont la concentration en radioactivité est telle qu'elle ne puisse pas être négligée du point de vue de la radioprotection ;
- les résidus du traitement du minerai d'uranium stockés dans les ICPE et les stériles miniers.

Par ailleurs, le PNGMDR prend en considération les matières radioactives (cf. § B.1.2.2).

### 1.3.3. Le PNGMDR 2016-2018

Le PNGMDR 2016-2018 s'inscrit dans la continuité de la précédente version en renforçant l'approche par filière de gestion, notamment par la constitution ou la mise à jour de schémas industriels globaux associés. Il demande par ailleurs le recensement des nouvelles capacités et équipements de gestion nécessaires au bon fonctionnement des filières afin de pouvoir fixer les échéances pour leur mise en œuvre. Il met enfin un accent particulier sur la nécessité de consolider les prévisions concernant la production de déchets TFA et de renforcer l'explication des possibilités de valorisation de certaines matières radioactives.

Cette quatrième édition du PNGMDR a fait l'objet d'une évaluation environnementale et d'une consultation du public qui ont permis de renforcer la prise en compte des thématiques environnementales en rappelant la finalité vertueuse de l'existence du plan. Elle présente également des indicateurs permettant d'évaluer l'avancement de la mise en œuvre du plan en application de la directive 2011/70/Euratom du Conseil établissant un cadre communautaire pour la gestion responsable et sûre du combustible usé et des déchets radioactifs adoptée le 19 juillet 2011.

Le PNGMDR 2016-2018 propose en particulier les actions suivantes :

#### **Une consolidation des perspectives de valorisation des matières radioactives**

Le PNGMDR 2016-2018 aborde la question des matières radioactives dont l'utilisation à long terme dépend du maintien d'une filière nucléaire en France ou à l'étranger : uranium appauvri ou de retraitement et thorium notamment. Le plan demandait (1) une analyse comparée des impacts pour l'environnement d'une stratégie de retraitement des combustibles usés en comparaison de celle qui résulterait de l'absence de retraitement, (2) la consolidation des perspectives de valorisation selon des scénarios compatibles avec la loi sur la transition

énergétique, (3) la poursuite des études sur les concepts des stockages qui pourraient accueillir ces substances si elles étaient requalifiées à l'avenir en déchets radioactifs et (4) l'élaboration d'un programme d'études à mener dans le démonstrateur ASTRID afin de démontrer à une échelle représentative, la capacité des technologies proposées à valoriser. (cf. § B.2.4.1).

### **Une optimisation de la filière de gestion des déchets de très faible activité**

Ce sujet est traité par le PNGMDR 2016-2018 selon plusieurs axes :

- des travaux sont prescrits sur la réduction des volumes de déchets produits et le recyclage ;
- des solutions de stockage alternatives à un stockage TFA centralisé doivent être examinées ;
- l'Andra doit mettre à jour en 2020 le schéma industriel global de gestion des déchets de très faible activité qu'elle a élaboré en 2015 et qui intègre la création d'un nouveau centre de stockage de déchets TFA ;
- l'impact environnemental des transports doit être évalué et réduit.

L'Andra, en lien avec les producteurs de déchets, doit remettre avant fin 2020 un schéma industriel global révisé de la gestion des déchets de très faible activité.

### **De nouvelles orientations sur les déchets de faible activité à vie longue**

Le PNGMDR demande :

- la poursuite d'investigations géologiques plus détaillées sur le site de Soulaines ;
- l'approfondissement des études relatives au traitement des déchets de graphite visant à réduire l'inventaire radiologique stocké sur le site ;
- l'intégration d'une partie des déchets FA-VL dans « l'inventaire de réserve »<sup>1</sup> de Cigéo, qui permet de prendre en compte les incertitudes ;
- la recherche d'un deuxième site de stockage des déchets FA-VL pour offrir à moyen terme une solution de gestion pour l'ensemble des déchets de cette filière.

Un schéma industriel global de la gestion de l'ensemble des déchets radioactifs FA-VL devait être remis avant fin 2019. Celui-ci est dorénavant annoncé fin 2020 par l'Andra.

### **La poursuite des travaux sur les déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue**

Le PNGMDR 2016-2018 demande la poursuite du projet Cigéo par l'Andra et les producteurs de déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue (HA-MA-VL). L'Andra devra expliciter, dans le cadre de la demande d'autorisation de création de Cigéo, la quantité et la nature des colis nécessaires pour que la phase industrielle pilote prévue avant la mise en service permette, d'une part, de conforter la démonstration de sûreté et, d'autre part, de démontrer la capacité de l'installation à monter progressivement vers une cadence industrielle de stockage. Le PNGMDR 2016-2018 prévoit également que l'Andra et les producteurs de déchets radioactifs prennent en compte cette phase industrielle pilote dans l'établissement des chroniques de livraison des colis destinés au stockage en couche géologique profonde.

<sup>1</sup> Le code de l'environnement dispose dans son article D.542-90 que « l'inventaire à retenir par l'Andra pour les études et recherches conduites en vue de concevoir le centre de stockage comprend un inventaire de référence et un inventaire de réserve.

L'inventaire de réserve prend en compte les incertitudes liées notamment à la mise en place de nouvelles filières de gestion de déchets ou à des évolutions de politique énergétique.

Le centre de stockage est conçu pour accueillir les déchets de l'inventaire de référence.

## Une meilleure estimation des besoins d'entreposage

Le recensement des besoins prévisibles d'installations d'entreposage fait partie des missions du PNGMDR. À ce titre, cette édition du plan demande des précisions aux exploitants sur les taux de remplissage des entrepôts existants de combustibles usés (capacités nécessaires à la poursuite de la production d'électricité nucléaire), d'uranium (appauvri et de retraitement), de déchets et des besoins futurs de capacité d'entreposage.

### 1.3.4. La cinquième édition du PNGMDR

#### 1.3.4.1. Le débat public dans le cadre de la préparation de la cinquième édition

Le ministère en charge de l'énergie (Direction générale de l'énergie et du climat - DGEC) et l'ASN ont saisi la Commission nationale du débat public (CNDP) sur les modalités d'organisation de la participation du public pour l'élaboration de la cinquième édition du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs. La CNDP a décidé d'organiser un débat public et a nommé une Commission particulière du débat public (CPDP).

L'ASN et la DGEC ont élaboré un « dossier du maître d'ouvrage » (DMO), pour présenter les principaux éléments du PNGMDR et les principaux enjeux en vue de la rédaction du prochain plan. La CPDP a réalisé, en amont du débat, un dossier de « clarification de controverses » visant à apporter au public non spécialiste des points de vue différents exprimés par des experts ou des organismes institutionnels, sur des questions relevant du plan.

Le débat s'est déroulé du 17 avril au 25 septembre 2019, selon des modalités pratiques diversifiées :

- des réunions généralistes dans des grandes métropoles ;
- des rencontres thématiques sur les territoires concernés ;
- des « cafés philo » axés sur une approche éthique de la gestion des matières et des déchets radioactifs ;
- une table ronde sur la question de la confiance et de la défiance du public à l'égard des décisions prises ou envisagées ;
- des stands d'information et d'échange dans plusieurs villes de France ;
- une plateforme participative en ligne permettant d'exprimer des avis, de commenter ceux déjà exprimés, de poser une question au maître d'ouvrage, et, pour les personnes morales, de déposer un cahier d'acteur.

En parallèle de ces modalités de participation ouvertes à tous, la CPDP a mis en place des dispositifs innovants :

- Un « groupe miroir » constitué de 14 citoyens tirés au sort, qui a élaboré une contribution commune sur le thème « Que nous a-t-on légué et que léguerons-nous à nos enfants ? ».
- Un « atelier de la relève » qui a réuni des étudiants issus de formations variées pour explorer comment la gestion des déchets radioactifs peut être éclairée par différentes disciplines.

La CNDP et la CPDP ont présenté les conclusions qu'elles tirent de ce débat dans un compte-rendu et un bilan transmis le 25 novembre 2019 (<https://pngmdr.debatpublic.fr/>). La CPDP a conclu que le débat a permis de clarifier les options en présence et les enjeux associés sur les principales thématiques identifiées. D'autres sujets ont par ailleurs été soulevés au cours du débat public, par exemple, la gestion de catégories particulières de déchets, les transports ou les impacts territoriaux. Par ailleurs, la durée du plan, fixée par la loi à trois

ans, est apparue courte et peu cohérente avec la nature des enjeux des sujets à traiter aujourd'hui, comme avec les échéances d'autres plans qui lui sont liés, notamment la programmation pluriannuelle de l'énergie.

#### 1.3.4.2. L'élaboration de la cinquième édition du PNGMDR

La ministre chargée de l'énergie et le président de l'ASN ont communiqué, le 21 février 2020, les orientations envisagées pour le prochain plan à la suite du débat :

- mieux articuler politique énergétique et politique de gestion des déchets : la périodicité du PNGMDR sera mise en cohérence avec la programmation pluriannuelle de l'énergie, l'articulation avec les stratégies d'arrêt définitif et de démantèlement des industriels mieux explicitée ;
- renforcer la gouvernance de la gestion des déchets radioactifs : l'instance d'élaboration et de suivi du PNGMDR sera élargie aux élus de la Nation, à la société civile et aux représentants des collectivités locales, en complément de la participation des associations de protection de l'environnement ;
- renforcer le contrôle du caractère valorisable des matières radioactives : pour les matières qui ne sont actuellement pas valorisées, les industriels s'engageront sur des échéances intermédiaires dans des plans d'actions, qui seront périodiquement réévalués ;
- répondre au besoin de nouvelles capacités d'entreposage de combustibles usés : le PNGMDR prévoira la mise en œuvre de nouvelles capacités d'entreposage centralisées sous eau en tenant compte des délais nécessaires à leur construction. Il étudiera les conditions et les situations dans lesquelles un entreposage à sec pourrait être utile ;
- permettre de valoriser, lorsque cela est pertinent, par des dérogations ciblées, certains déchets métalliques de très faible activité et définir les modalités d'une telle valorisation ;
- poursuivre la définition des conditions de mise en œuvre du projet Cigéo, en particulier les modalités d'association du public aux étapes structurantes du projet, ainsi que la R&D sur les voies alternatives de gestion ;
- renforcer l'évaluation de l'impact des choix de gestion sur le territoire et sur les enjeux économiques, sanitaires et environnementaux (impact des transports, nocivité des déchets...) : le débat public a montré une sensibilité particulière à ces aspects. Les avis de l'ASN sur les filières de gestion des matières et déchets radioactifs seront élaborés au regard de ces orientations.

Des réflexions sur l'évolution de la gouvernance du plan sont également en cours.

La rédaction du cinquième plan, son évaluation environnementale stratégique et la consultation du public auront lieu en 2020 et au début de l'année 2021. Le plan sera ensuite transmis pour avis à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) et rendu public.

## 1.4. Interdiction de stockage des déchets radioactifs en provenance de l'étranger

Le code de l'environnement dispose que le stockage en France de déchets radioactifs en provenance de l'étranger, ainsi que celui des déchets radioactifs issus du traitement de combustibles usés et de déchets radioactifs provenant de l'étranger, est interdit.

La loi conditionne également l'introduction sur le territoire national de déchets radioactifs ou de combustibles usés, à des fins de traitement ou de retraitement, à la conclusion préalable d'accords intergouvernementaux, fixant une date limite de retour dans le pays d'origine des déchets ultimes. Chaque accord intergouvernemental précise en outre les périodes prévisionnelles de réception et de traitement de ces substances et, le cas échéant, les perspectives d'utilisation ultérieure des matières radioactives séparées lors du traitement.

Les exploitants qui réalisent des opérations de traitement de combustibles usés ou de déchets radioactifs en provenance de l'étranger, doivent mettre en œuvre un dispositif d'attribution des déchets résultant des opérations de traitement, approuvé par arrêté ministériel. La loi impose à ces exploitants d'établir annuellement un rapport faisant état des stocks et les flux de substances radioactives étrangères et incluant un volet prospectif. Ce rapport est rendu public.

L'ensemble de ce dispositif législatif est complété par un régime de contrôles administratifs et de sanctions pénales.

## 1.5. Une politique de gestion s'appuyant sur la recherche et le développement

### 1.5.1. Déchets de haute et moyenne activité à vie longue

Pour les déchets de haute et de moyenne activité à vie longue, trois axes de recherche complémentaires sont définis dans la loi « déchets » :

#### La séparation et la transmutation des éléments radioactifs à vie longue

Le CEA a remis fin 2018 un rapport concernant « *l'Inventaire prospectif entre 2016 et 2100 des matières et des déchets radioactifs produits par le parc français selon différents scénarios d'évolution* » et répondant à la demande du PNGMDR 2016-2018. Ce rapport dresse le bilan des études de caractérisation technique de scénarios prospectifs mettant en œuvre différentes options de cycle du combustible et de gestion des matières uranium et plutonium : cycle ouvert, cycle mono-recyclage, cycle bi-recyclage REP puis RNR, cycle fermé avec RNR (100% ou hybrides RNR/REP), en considérant aussi d'autres options telles que le multi-recyclage en REP. Ces scénarios sont identiques en termes d'hypothèses et de chroniques aux scénarios prospectifs de l'édition 2018 de l'Inventaire National des matières et déchets radioactifs.

À la suite des conclusions de la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), le CEA a annoncé une mise en veille de la filière RNR en précisant que la perspective d'un développement industriel des réacteurs de 4<sup>e</sup> génération n'est plus envisagée avant la deuxième moitié de ce siècle. À ce stade, la construction du réacteur prototype Astrid n'est pas programmée ni à court ni à moyen terme.

#### Les perspectives de valorisation des matières actuellement sans emploi

Le programme RNR donnait une perspective de valorisation aux matières actuellement sans emploi, c'est-à-dire celles présentes dans les combustibles de recyclage des réacteurs à eau (MOX et URE). Suite à au report de la filière, un nouveau palier intermédiaire pourrait être envisagé, consistant à recycler plusieurs fois les matières (dans des futurs réacteurs de troisième génération de type EPR). Si les études de faisabilité le confirment, les technologies nécessaires pour cette mise en œuvre seraient proches de celles utilisées aujourd'hui (cas des réacteurs) et nécessiteraient des ajustements pour ce qui relève des usines du cycle. L'ensemble des combustibles usés irradiés sont repris et leurs matières recyclées, l'inventaire en plutonium est maîtrisé et peut être stabilisé au juste niveau selon les perspectives futures, une économie de ressources additionnelle sur les besoins en uranium de la mine pouvant également être obtenue.

EDF, Orano, Framatome et CEA se sont organisés, conformément au Contrat stratégique de la filière nucléaire française 2019-2022, pour établir un programme de R&D permettant d'étudier l'intérêt du multi-recyclage en REP (MRREP) des matières (Pu et U) en termes de compétitivité et de gestion des matières et déchets ainsi que sa faisabilité et ses performances en réacteurs (sûreté et exploitation) et dans le cycle du combustible (traitement, fabrication, transport, entreposage). Ce programme évaluera la question de la soutenabilité des solutions technologiques identifiées avant éventuel recours aux réacteurs de 4<sup>e</sup> génération, et la compatibilité de ces mêmes solutions avec les objectifs de la PPE. Il intégrera une expérimentation à l'horizon 2025-2028

d'irradiation d'assemblage combustible test en réacteur, qui visera à démontrer le caractère recyclable des combustibles MOX irradiés avec les technologies réacteur et cycle actuelles, éventuellement adaptées.

Le programme de travail sera jalonné de revues intermédiaires de projet validant le lancement ou non de phases de R&D ultérieures (sur la base de l'évaluation des critères technico-économiques).

Un accent particulier sera également mis sur l'intégration des besoins des grands projets préindustriels en interface : renouvellement des usines Orano, évolutions des produits MOX actuels, déploiement du MOX sur les paliers 1300 MWe, programme Nouveau Nucléaire France.

### **Le stockage réversible des déchets en couche géologique profonde**

Cet axe de recherche correspond à l'objectif suivant fixé par la loi déchets : « *après entreposage, les déchets radioactifs ultimes ne pouvant pour des raisons de sûreté nucléaire ou de radioprotection être stockés en surface ou en faible profondeur font l'objet d'un stockage en couche géologique profonde* ».

Les études et recherches sont conduites en vue d'élaborer le dossier qui accompagnera la demande d'autorisation de création de l'installation. Les conditions de réversibilité sont définies par la loi du 25 juillet 2016 précisant les modalités de création d'une installation de stockage réversible en couche géologique profonde des déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue. Les études et recherches menées par l'Andra s'appuient sur les résultats expérimentaux obtenus dans le laboratoire souterrain de Meuse/Haute-Marne. Ce laboratoire permet d'étudier in situ le milieu géologique (caractéristiques au sens large, en incluant le comportement des radionucléides), le comportement des matériaux en interaction avec la roche hôte, les effets (thermique, hydraulique, mécanique, chimique) du stockage sur la roche hôte et de tester et mettre au point des procédés de creusement, d'observation, de surveillance et de fermeture du stockage. Les études dans le laboratoire souterrain se sont déployées progressivement pour répondre aux différentes étapes du projet de stockage ; après s'être principalement orientées sur la caractérisation du milieu géologique et la constructibilité du stockage pour répondre au dossier de faisabilité de principe du stockage en 2005, suite à la loi de 2006, ces études se sont portées sur les matériaux et les aspects technologiques du stockage afin d'apporter les éléments nécessaires à la demande d'autorisation de création de Cigéo.

La réversibilité du stockage, requise par la loi déchets de 2006, est une évolution notable par rapport à la loi du 30 décembre 1991. La loi du 25 juillet 2016 apporte une définition de la réversibilité applicable à Cigéo et précise les modalités de sa mise en œuvre.

Lorsque sera examinée la demande d'autorisation de création, la sûreté du centre de stockage en formation géologique profonde sera appréciée au regard des différentes étapes du développement incrémental de l'installation, y compris de sa fermeture définitive. Seule une loi pourra autoriser la fermeture définitive. Une loi spécifique définissant les conditions de réversibilité fixera la durée minimale pendant laquelle, à titre de précaution, la réversibilité du stockage devra être assurée, celle-ci ne pouvant être inférieure à cent ans.

Le projet de stockage en couche géologique profonde est détaillé dans la suite du rapport (cf. notamment les sections D et H.3).

### **L'entreposage**

Les études et les recherches correspondantes sont menées en vue de créer de nouvelles installations ou de modifier des installations existantes pour répondre aux besoins recensés par le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs.

Contrairement au stockage, l'entreposage est une situation transitoire, offrant une solution provisoire pour placer les déchets en sécurité dans l'attente de la mise en exploitation de l'installation de stockage. Les études et recherches ont exploré les différents volets de la complémentarité entre l'entreposage et le stockage réver-

sible. L'entreposage est nécessaire mais il ne saurait constituer une solution définitive pour la gestion des déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue.

L'Andra a remis en 2012 le bilan des études et recherches qu'elle a menées sur l'entreposage conformément à la loi déchets. Ce rapport détaille les différents principes, critères et options techniques relatifs à l'entreposage et marque ainsi l'aboutissement de plusieurs années d'études.

Il a été complété en 2014 par des recommandations pour la conception d'installations d'entreposage s'inscrivant dans la complémentarité du stockage. Il a été établi en liaison avec Orano, le CEA et EDF. Il traite des dispositions favorables à la durabilité des installations, de leur surveillance et d'aspects de conception en lien avec la réversibilité du stockage.

Enfin, dans le cadre du PNGMDR 2016-2018, l'Andra a remis en 2018 une étude présentant les éléments techniques sur la base desquels elle a écarté l'option de conception d'installations d'entreposage à faible profondeur.

Les recherches sur le stockage profond et sur l'entreposage sont conduites par l'Andra. Leur mode de financement est détaillé à la section F.2.2.1.1. Les recherches sur la séparation/transmutation sont, quant à elles, financées via la subvention au CEA.

### 1.5.2. Les déchets de faible activité à vie longue

Des quantités importantes de déchets FA-VL ne peuvent pas être stockées en surface dans les centres industriels de l'Andra dans l'Aube en raison de leur durée de vie longue, mais leur niveau de dangerosité ne justifie pas non plus un stockage systématique à 500 mètres de profondeur dans Cigéo. Une solution de stockage adaptée et proportionnée aux enjeux de sûreté posés par ces déchets doit donc être développée. Cette solution doit répondre à plusieurs enjeux : techniques (choix du site, connaissance des déchets, concept de stockage), de cohérence avec la stratégie envisagée par les producteurs de déchets pour le démantèlement de leurs installations et l'entreposage de leurs déchets, ainsi que des questions éthiques et sociétales propres à ces déchets qui présentent une faible dangerosité mais qui perdure sur de grandes échelles de temps.

La loi du 28 juin 2006 prescrit la mise au point de solutions de stockage pour les déchets de faible activité à vie longue, en particulier pour les déchets radifères et les déchets de graphite. L'Andra a remis en 2012 un rapport sur les scénarios de gestion possibles pour les déchets FA-VL selon leur nature.

La définition des scénarios de gestion à long terme pour ces déchets s'appuie notamment sur la caractérisation des déchets et sur leur comportement en situation de stockage.

En juillet 2013, la Communauté de communes de Soulaines a donné son accord pour la réalisation d'investigations géologiques, sur un secteur de 50 km<sup>2</sup>, pour l'étude de la faisabilité d'un stockage de déchets FA-VL à faible profondeur. Sur ce site, le concept de stockage étudié était l'implantation d'alvéoles de stockage dans une formation argileuse à une vingtaine de mètres de profondeur minimum en considérant deux options de conception : le terrassement depuis la surface jusqu'au niveau d'implantation du stockage (et fermeture du stockage par une couverture d'argile remaniée) et l'excavation des alvéoles en souterrain.

Des travaux de reconnaissance préliminaire réalisés de 2013 à 2015 ont permis de disposer d'une première représentation d'une part, du milieu géologique, notamment la présence d'une formation argileuse sur l'essentiel du secteur, avec une épaisseur pouvant aller jusqu'à 80 m et d'autre part, des écoulements au travers de la formation des argiles vers l'aquifère sous-jacent de l'Albien.

En parallèle, des études ont été menées sur (1) les déchets, concernant leur inventaire (graphites et boues bitumées), leurs traitements (graphites) et leurs comportements en situation de stockage, en particulier pour

les graphites (cinétique de relâchement des radionucléides contenus dans les déchets), et (2) le comportement de certains radionucléides (chlore 36 et carbone 14 plus particulièrement) dans les matériaux cimentaires ainsi que dans la formation argileuse envisagée...).

Ainsi, concernant ces déchets, les travaux de caractérisation menés par le CEA et EDF sur les déchets de graphite et les boues bitumées, en réponse à des prescriptions du PNGMDR 2016-2018, ont conclu à une réduction notable de l'inventaire radiologique respectivement en chlore 36 et en iode 129. Concernant les radionucléides, la rétention du chlore 36 et carbone 14 dans les bétons a été consolidée et celle du carbone 14 « inorganique » dans les argiles téguines a été établie.

Concernant le traitement des déchets de graphite, conformément à une prescription du PNGMDR, le CEA et EDF ont remis fin 2017 leurs conclusions sur les possibilités de traitement des déchets de graphite, qui conclut qu'en l'état des connaissances techniques, et après plusieurs années de recherche et développement, le scénario de traitement avant stockage ne semble plus pouvoir constituer une alternative au scénario de référence reposant sur un stockage direct à faible profondeur des déchets de graphite. Pour autant, le CEA et EDF maintiennent une veille technologique à l'international sur le traitement thermique du graphite par le biais, en particulier, du projet GRAPA de l'AIEA. Dans ce cadre, plusieurs pays ont présenté des essais de traitement du graphite, mais sans atteindre la démonstration d'une faisabilité industrielle.

L'ensemble des connaissances ainsi acquises (milieu géologique, déchets et radionucléides) ont conduit à mener des études de sûreté préliminaires pour évaluer les performances de sûreté du stockage.

L'ensemble des résultats a été synthétisé dans le rapport d'étape remis au Gouvernement en juillet 2015. Cette première phase de reconnaissance a permis d'identifier une zone d'environ 10 km<sup>2</sup> pour la suite des études, présentant les caractéristiques géologiques les plus favorables pour la poursuite de l'étude d'un stockage de déchets FA-VL à faible profondeur. Ce rapport d'étape a fait l'objet d'échanges en 2015 et 2016 entre l'Andra d'une part et l'ASN et l'IRSN d'autre part. L'ASN a émis un avis sur ce rapport précisant « *qu'il sera difficile de démontrer la faisabilité, dans la zone investiguée, d'une installation de stockage de l'intégralité des déchets de type FA-VL retenus par l'Andra* ».

Pour faire suite au rapport remis en 2015, le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2016-2018 (cf. § B 1.3.2.2) demande à l'Andra de remettre, avant la fin 2019, un schéma industriel global de la gestion de l'ensemble des déchets FA-VL. Ce schéma doit notamment intégrer de nouvelles données d'entrée survenues depuis 2015 : avis de l'Autorité de sûreté nucléaire sur le rapport d'étape de 2015, demande de prise en compte de nouveaux déchets dans l'inventaire du projet, évolution des stratégies de démantèlement et d'assainissement des producteurs, avec en particulier le décalage annoncé des calendriers.

Pour la réalisation de ce schéma industriel, l'Agence a mené, entre 2017 et 2018, des investigations géologiques complémentaires sur la zone d'intérêt proposée en 2015. Elle poursuit également, avec les producteurs de déchets, des études sur l'inventaire radiologique des déchets et leur comportement en situation de stockage. En parallèle, l'Andra a intégré dans ses réflexions la possibilité de créer sur le futur centre dédié aux déchets FA-VL une zone de stockage pour les déchets de très faible activité (TFA). En effet, au regard des prévisions de volume de déchets TFA produits lors des futurs démantèlements, de nouvelles capacités de stockage doivent dès à présent être anticipées, et des synergies avec les centres de l'Andra déjà existants dans l'Aube pourraient être créées. La remise de ce schéma industriel global de gestion des déchets FA-VL est désormais attendue en 2020.

### 1.5.3. Autres déchets faisant l'objet de programmes de recherche

Le PNGMDR assure un suivi des déchets pour lesquels la filière de gestion n'est pas encore définie. On entend par « filière » le mode de gestion (traitement, conditionnement...) des déchets permettant leur prise en charge dans un centre de stockage adapté à leurs caractéristiques (radiologiques...) et à leur dangerosité.

Ainsi le PNGMDR 2016-2018 identifie les déchets suivants :

- les déchets contenant de l'amiante pour lesquels les conditions de stockage au Cires faisaient l'objet de discussions avec le principal producteur concerné ;
- les déchets mercuriels dans l'attente de la qualification finale du procédé de traitement ;
- les déchets activés des petits producteurs (provenant d'irradiateurs) dans l'attente d'une caractérisation radiologique des métaux activés ;
- les déchets tritiés ou gazeux des petits producteurs.

Ces déchets, aux problématiques particulières, représentent cependant des quantités limitées, à l'exception des déchets contaminés par de l'amiante (quelques milliers de mètres cubes). Néanmoins, concernant ces derniers, les études menées pendant la période 2013-2015 ont conduit l'Andra à faire évoluer les spécifications d'acceptation du Cires applicables à ces déchets et à définir des capacités maximales d'amiante acceptables. Sur ces bases, les déchets amiantés peuvent désormais être stockés au CSA et au Cires s'ils respectent les critères d'acceptation et si la capacité de stockage de l'amiante autorisée n'est pas dépassée.

Des travaux sont également menés sur des thématiques relatives à des déchets particuliers pour préciser, voire adapter, les spécifications de prise en charge dans les stockages en exploitation. C'est le cas, par exemple, des métaux qui réagissent avec les liants hydrauliques.

Dans le cadre du Programme d'investissements d'avenir<sup>1</sup>, l'Andra soutient et participe à une trentaine de projets de R&D sur la caractérisation, le traitement ou le conditionnement des déchets radioactifs. Depuis 2014, l'Andra est ainsi impliquée dans le projet PIVIC, en collaboration avec le CEA et Orano, sur le traitement de déchets alpha MA-VL à forte composante organique. Elle a également lancé un appel à projets, doté d'un budget de 45 M€, sur le thème de l'optimisation de la gestion des déchets radioactifs de démantèlement. Cet appel a porté sur 4 thématiques de R&D :

- caractérisation de sites à démanteler et des déchets produits ;
- tri et traitement des déchets ;
- nouveaux matériaux pour le stockage ;
- innovation et société (thématique en Sciences Humaines et Sociales).

Près de 90 projets ont été soumis avec une forte participation des petites et moyennes entreprises et avec une implication d'acteurs hors nucléaire. 29 projets ont été sélectionnés.

Sur cette thématique du démantèlement qui apportera la majeure partie des flux de déchets à venir, l'Andra se mobilise également :

- pour prendre en charge des déchets dans ses installations industrielles, en adaptant le cas échéant les modalités dans la recherche d'une optimisation globale, c'est-à-dire en considérant toutes les phases de la gestion des déchets, de leur production à leur stockage, et en prenant en compte des critères

<sup>1</sup> Le Programme d'investissements d'avenir (PIA), piloté par le Secrétariat général pour l'investissement (SGPI), a été mis en place par l'État pour financer des investissements innovants et prometteurs sur le territoire, afin de permettre à la France d'augmenter son potentiel de croissance et d'emplois.

tels que l'exposition radiologique des opérateurs, la consommation des capacités de stockage, les coûts... ;

- pour la recherche de solutions alternatives de gestion par rapport au stockage sur ses sites et les services aux exploitants pour intervenir le plus en amont dans le choix des stratégies de démantèlement vis-à-vis de la gestion des déchets.

L'Andra agit en support aux autorités dans la définition des orientations de politique à retenir pour la gestion des déchets de démantèlement. Enfin, intervient aussi dans le cadre de différents dossiers et/ou études, en particulier les études prospectives de caractérisation du stockage des déchets issus de futurs parcs électronucléaires, comprenant notamment des réacteurs à neutrons rapides de quatrième génération.

## 1.6. Une politique de gestion reposant sur des fondements de transparence et de démocratie

Le deuxième pilier de la politique de gestion des matières et des déchets radioactifs consiste à assurer un dialogue démocratique à tous les niveaux :

- au niveau local et de manière continue, grâce à la mise en place des Commissions locales d'information (CLI) auprès des installations de traitement et de stockage ;
- auprès du grand public : le PNGMDR est un élément essentiel de la transparence (cf. § B.1.3) ;
- au niveau parlementaire : l'autorisation d'une installation de stockage en couche géologique profonde est encadrée par la loi (article L. 542-1-10 du code de l'environnement modifié par la loi du 25 juillet 2016). La principale évolution apportée par cette loi concerne la mise en place d'une phase industrielle pilote en début d'exploitation permettant de conforter le caractère réversible et la démonstration de sûreté de l'installation, notamment par un programme d'essais in situ. Les résultats de cette phase industrielle pilote devront faire l'objet d'un rapport de l'Andra, d'un avis de la commission nationale chargée d'évaluer annuellement l'état d'avancement des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs, d'un avis de l'ASN et du recueil de l'avis des collectivités territoriales environnantes.

Enfin, selon le code de l'environnement, tout responsable d'activités nucléaires et toute entreprise mentionnée à l'article L. 1333-10 du code de la santé publique est tenu d'établir, de tenir à jour et de mettre à la disposition de l'autorité administrative les informations nécessaires à l'exercice de son contrôle. En cas de manquement de l'exploitant, la loi prévoit l'application de sanctions.

Le décret n° 2008-875 du 29 août 2008 précise l'étendue et la nature de ces informations de façon à permettre la réalisation de l'inventaire national des matières et des déchets radioactifs.

## 1.7. Le financement de la politique de gestion des matières et déchets radioactifs

Compte tenu des enjeux relatifs à la gestion des déchets radioactifs, les pouvoirs publics ont souhaité sécuriser le financement des recherches et le financement de la gestion en elle-même, ainsi que le financement du démantèlement des INB.

### 1.7.1. La sécurisation du financement des charges de gestion des déchets radioactifs et des combustibles usés et de démantèlement des installations nucléaires

Le système mis en œuvre par la France en matière de financement du démantèlement des INB et de la gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs produits par ces installations, repose sur l'entière responsabilité financière des exploitants.

Les exploitants d'INB doivent évaluer de manière prudente les charges de démantèlement de leurs installations et de gestion des combustibles usés et déchets radioactifs qu'elles produisent, et constituer les provisions afférentes dans leurs comptes.

Ces provisions doivent être couvertes par des actifs financiers. La valeur de réalisation de ces actifs de couverture doit être au moins égale au montant de ces provisions, à l'exclusion de celles liées au cycle d'exploitation.

Les provisions liées au cycle d'exploitation correspondent aux provisions pour gestion des combustibles usés considérés comme recyclables dans les installations industrielles construites ou en construction. Il s'agit principalement des provisions relatives au retraitement des combustibles UOX usés. Ces provisions sont exclues de l'assiette des provisions à sécuriser par la constitution d'actifs de couverture car elles seront directement financées par les produits d'exploitation tirés des installations bénéficiant de l'utilisation du plutonium et de l'uranium de retraitement séparés lors du retraitement de ces combustibles usés. En revanche, les provisions relatives à la gestion à long terme (entreposage et stockage) des colis de déchets radioactifs issus du retraitement de ces combustibles usés sont incluses dans l'assiette des provisions à sécuriser par la constitution d'actifs de couverture.

Les actifs de couverture sont inscrits au bilan de l'exploitant et gérés par lui (fonds internes), mais sont légalement séparés du reste du bilan (cantonement légal) : ils ne peuvent être utilisés que pour le règlement des charges nucléaires de long terme, même en cas de difficultés financières de l'exploitant. Aussi, l'article L. 594-3 du code de l'environnement dispose qu'à l'exception de l'État dans le cadre des pouvoirs de police dont il dispose en la matière, nul ne peut se prévaloir d'un droit sur ces actifs, y compris sur le fondement du livre VI du code de commerce.

De plus, les actifs de couverture doivent présenter des niveaux de sécurité, de diversification et de liquidité suffisants. À cette fin, la réglementation établit des règles prudentielles applicables à la gestion des actifs de couverture : nature des actifs admissibles, règles de répartition entre catégories d'actifs, règles de dispersion, etc. Ce décret prévoit également des exigences de gouvernance, de réalisation d'évaluations périodiques des risques financiers, etc.

L'obligation de constitution de provisions et d'affectation d'actifs de couverture existe :

- dès la mise en service des installations pour les charges de démantèlement et de gestion des déchets radioactifs associés ;
- dès l'introduction des combustibles dans le cœur des réacteurs pour les charges de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs associés ;
- dès leur production pour les charges de gestion des autres déchets radioactifs.

La loi a prévu un contrôle par l'État, assorti de pouvoirs de prescriptions et de sanctions allant jusqu'à la saisie des fonds (cf. la section F.2.3.1).

### 1.7.2. Le financement de la R&D et des études de conception sur le stockage géologique profond

La R&D et les études de conception sur le stockage géologique profond réalisées par l'Andra sont financées par des taxes et des contributions prélevées auprès des producteurs de déchets radioactifs. La taxe dite « recherche » et la contribution spéciale « conception » sont décrites plus en détail à la section F.2.2.1.1. Elles permettent de sécuriser les sources de financement de l'Andra.

Les montants de cette taxe et de cette contribution sont calculés comme le produit d'une imposition forfaitaire par un coefficient multiplicateur. Sur la base des INB actuelles, l'Andra dispose d'environ 215 M€/an.

## 2| Politique de la France en matière de gestion du combustible usé

### 2.1. Politique générale du recours au traitement-recyclage

Avec son parc de 56 réacteurs électronucléaires en fonctionnement exploités par EDF, la France produit annuellement de l'ordre de 400 TWh d'électricité d'origine nucléaire (393 TWh en 2018 et 379,5 TWh en 2019), ce qui conduit en moyenne à une production d'environ 1 150 t de combustibles usés par an.

Pour ces combustibles usés électronucléaires, et à l'instar d'autres pays, la France a opté pour une stratégie de traitement-recyclage du combustible usé. Ce choix du traitement-recyclage a été confirmé par la loi déchets, qui dispose que le PNGMDR doit respecter l'orientation suivante : « la réduction de la quantité et de la nocivité des déchets radioactifs est recherchée notamment par le traitement des combustibles usés et le traitement et le conditionnement des déchets radioactifs ».

La stratégie de gestion des combustibles usés produits dans les réacteurs de recherche est élaborée en fonction des caractéristiques des combustibles, et peut, selon les cas, relever du traitement-recyclage, ou bien du stockage direct (cf. la section G.7).

### 2.2. Justification du choix de traitement-recyclage

La France estime que cette stratégie du traitement recyclage présente un certain nombre d'avantages du point de vue énergétique et environnemental.

Le recyclage des matières nucléaires est un élément de stratégie de sécurité d'approvisionnement. D'une part, il permet de mieux utiliser les ressources énergétiques existantes, en réutilisant l'uranium et le plutonium encore présents (à près de 96 %) dans le combustible usé, qui ne le seraient pas en cas de cycle ouvert. D'autre part, avec les réacteurs actuels, ce recyclage pourrait permettre de réduire la consommation d'uranium naturel jusqu'à 25 % si l'ensemble des matières nucléaires étaient recyclées; ce gain est réalisable pour moitié grâce au combustible MOX, et pour moitié grâce au ré-enrichissement de l'uranium issu du traitement de combustibles usés. Cette stratégie améliore d'autant la sécurité d'approvisionnement, et participe à la diversification des approvisionnements, ce qui est particulièrement important pour un pays comme la France qui dispose de peu de ressources indigènes. Enfin, cette stratégie fournit les matières énergétiques utilisables pour le déploiement éventuel des futurs réacteurs à neutrons rapides.

Le traitement des combustibles usés présente un intérêt à l'égard du stockage à long terme des déchets radioactifs. En effet, d'une part, les déchets issus du traitement sont conditionnés de manière durable ce qui

facilite leur manutention, leur entreposage et leur stockage. D'autre part, la réduction du volume et de la charge thermique des colis de déchets facilite le stockage à long terme, puisque l'empreinte et le volume des installations de gestion est réduit d'autant, ce qui diminue le coût de stockage et limite également l'impact des incertitudes sur le coût du stockage. Le conditionnement par vitrification des solutions de fission issues du traitement des combustibles usés offre de bonnes conditions de confinement des radionucléides. Par ailleurs, dans une stratégie de recyclage des matières et notamment du plutonium dans des réacteurs à neutrons rapides, il permet une diminution de la radiotoxicité à long terme des déchets ultimes.

D'un point de vue plus politique, cette stratégie est cohérente avec la volonté de limiter les charges pesant sur les générations futures, en recourant aux meilleures technologies existantes, en faisant le meilleur usage possible des ressources énergétiques, et en laissant toutes les options ouvertes pour l'avenir (que ce soit avec ou sans réacteurs à neutrons rapides).

Enfin, l'utilisation du plutonium dans les combustibles MOX permettant de consommer environ un tiers du plutonium, tout en dégradant significativement la composition isotopique du plutonium restant, fait que cette technologie n'est pas proliférante. De plus, la France adapte le rythme des opérations de traitement-recyclage aux besoins de consommation en combustible MOX, afin de minimiser le stock de plutonium séparé. L'utilisation des technologies de traitement – recyclage dans un petit nombre de centres au niveau mondial et soumis à des garanties internationales permet de réduire les risques de prolifération dans le monde : à travers des services de traitement recyclage, on évite l'accumulation des combustibles usés dans de multiples centres d'entreposage dans le monde, au profit de déchets finaux n'étant pas soumis aux garanties de l'AIEA.

Dans le cadre de cette stratégie, le combustible usé est une matière énergétique valorisable faisant l'objet d'une intention d'utilisation future. Cette stratégie permet de maintenir ouverte l'option de recyclage des matières en tant que ressource énergétique pour de futurs réacteurs. Ce point est également évoqué au § ci-après.

### 2.3. Mise en œuvre de cette politique

Cette stratégie de traitement – recyclage est mise en œuvre en France grâce à :

- une usine de traitement de combustibles (usine de La Hague) et une usine de fabrication du combustible MOX (usine Orano Melox à Marcoule) ;
- un parc électronucléaire qui, sur 56 réacteurs, compte actuellement 22 réacteurs autorisés pour fonctionner avec du combustible MOX (jusqu'à un tiers des assemblages), ainsi que 4 autres réacteurs autorisés pour fonctionner intégralement avec des assemblages à base d'uranium de traitement ré-enrichi.

Compte tenu de ce parc « moxable » et des tranches autorisées à recevoir de l'uranium issu du traitement de combustibles usés, la France peut ainsi économiser jusqu'à environ 17 % d'uranium naturel dans sa consommation de combustible.

Pour éviter de constituer des stocks de plutonium séparé sans emploi, le combustible a vocation à être traité au fur et à mesure qu'existent des débouchés pour le plutonium qui est extrait (principe de l'« adéquation des flux »).

Les combustibles usés en attente de traitement sont entreposés dans les piscines de l'usine de la Hague après avoir été entreposés dans les piscines de refroidissement des combustibles des centrales.

## 2.4. Perspectives

### 2.4.1. Perspectives de la génération IV

Pour le MOX usé, qui contient une forte concentration de plutonium à haut potentiel énergétique ainsi que pour l'UO<sub>2</sub> usé fabriqué à partir d'uranium issu de traitement de combustibles usés, la stratégie actuelle consiste à les entreposer et le cas échéant, à les traiter ultérieurement dans le but d'utiliser le plutonium dans des réacteurs à neutrons rapides (RNR). Ainsi, le développement ou non, à terme, de nouvelles générations de réacteurs sera déterminant pour préciser la durée d'entreposage de ces combustibles, leur devenir et leur destination finale. Des campagnes expérimentales de traitement du MOX (65 tMLi de MOX traitées à ce jour) ont déjà été menées à La Hague, montrant la faisabilité de cette opération par dissolution puis mélange avec des solutions issues de traitement de combustibles usés UO<sub>2</sub>.

Le développement de tels RNR de génération IV permettrait d'optimiser encore davantage l'utilisation des ressources énergétiques. Pour une même quantité d'uranium naturel, l'énergie récupérable pourrait être jusqu'à 100 fois plus élevée qu'avec les réacteurs actuels.

Toutefois, dans la mesure où les ressources en uranium naturel sont abondantes et disponibles à bas prix au moins jusqu'à la deuxième moitié du XXI<sup>e</sup> siècle, le besoin d'un réacteur RNR de démonstration puis le déploiement de RNR n'apparaissent pas utiles avant cet horizon. C'est pourquoi, à court terme, les efforts de R&D seront portés sur la faisabilité du multi-recyclage dans les REP. En matière de réacteurs de génération IV, la France poursuit ses efforts sur le long terme autour d'un programme visant à renforcer les capacités de simulation numérique et maintenir les compétences acquises sur ces réacteurs du futur (prototype ASTRID), technologie clé pour une utilisation durable des systèmes nucléaires. Le contenu de ce programme de recherche et développement reste à définir de façon détaillée dans les prochains mois.

En 2014, le groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR) a indiqué à l'ASN que : « *le bilan effectué conduit le GPR à considérer que, à ce jour, parmi les différents systèmes nucléaires envisagés par le GIF – forum Génération IV -, seul le système RNR-Na [réacteur à neutrons rapides refroidi au sodium] présente une maturité suffisante pour que la réalisation d'un prototype industriel de réacteur de quatrième génération soit envisageable dans la première moitié du XXI<sup>e</sup> siècle. Toutefois, le groupe permanent ne peut pas, au vu de ce qui lui a été présenté, se prononcer sur la possibilité d'atteindre, pour le déploiement industriel de cette filière, un niveau de sûreté significativement supérieur à celui qui est visé pour les réacteurs à eau sous pression de type EPR, compte tenu en particulier des différences de conception et de l'état des études et recherche* ».

### 2.4.2. Multirecyclage en REP

L'objectif est, à terme, celui du multirecyclage du plutonium dans un parc de réacteurs à neutrons rapides. Cependant, il n'est pas nécessaire aujourd'hui, ni avant la dernière partie du XXI<sup>e</sup> siècle, de le mettre en œuvre à grande échelle dans la mesure où les ressources en uranium naturel sont abondantes et disponibles à prix acceptable, au moins jusqu'à cet horizon.

Ainsi que rappelé dans le Contrat stratégique de la filière nucléaire française, « cette stratégie de recyclage peut être renforcée et préparée en explorant des solutions de multirecyclage en REP qui pourraient permettre de limiter les stocks de plutonium dans le cycle tout en progressant techniquement sur des sujets communs au multi-recyclage en REP et en RNR ».

Cette approche repose sur les concepts de combustibles MOX2, c'est-à-dire des combustibles contenant à la fois des crayons recyclant du Pu et des crayons à l'uranium enrichi (Corail) ou des crayons contenant les 2 (MIX).

L'emploi de ce type de combustible nécessite un programme approfondi de R&D et d'études d'ingénierie sur la sûreté en réacteur, l'évolution éventuelle des conditions d'exploitation, et la fabrication en usine, la logistique de transports... Un premier objectif est l'introduction d'un assemblage test en réacteur à l'horizon 2025.

### 2.4.3. Précautions prises pour l'avenir, en complément de cette stratégie de long terme

Le code de l'environnement institue un dispositif de sécurisation du financement des charges nucléaires de long terme (cf. § B.1.7), dispositif dont il est rappelé qu'il exclut les charges « liées au cycle d'exploitation ». A contrario, les combustibles usés qui ne sont pas recyclables dans les installations existantes (MOX usé et URE usé) doivent faire l'objet de provisions comptables sur la base d'un scénario de stockage direct, et aussi d'une couverture financière par les fonds dédiés décrits au § B.1.7.

Le PNGMDR 2016-2018 demande également aux détenteurs de substances valorisables et à l'Andra de mener, à titre conservatoire, des études sur les filières possibles de stockage dans le cas où ces matières seraient à l'avenir qualifiées de déchets (cf. § B.1.2.2 et B.4.1.2).

## 3| Pratiques en matière de gestion du combustible usé

### 3.1. La gestion des combustibles usés des réacteurs électronucléaires par EDF

EDF est responsable du devenir et du traitement de ses combustibles usés et des déchets associés sans transfert possible ni limitation dans le temps.

Actuellement, la stratégie retenue par EDF est le traitement des combustibles usés et l'optimisation du rendement énergétique des combustibles. Après une période de refroidissement dans les piscines des bâtiments combustibles des réacteurs nucléaires, les assemblages usés sont transportés à l'usine Orano Cycle de La Hague. Au terme de quelques années, les combustibles usés sont alors traités par dissolution, pour séparer les déchets de haute activité, qui sont vitrifiés, des matières encore valorisables. Le plutonium est recyclé dans les combustibles MOX ; l'uranium issu du traitement sera à nouveau recyclé dans les combustibles URE, après ré-enrichissement, à partir de 2023 dans les réacteurs de 900 MW de Cruas, puis à plus long terme dans des réacteurs de 1300 MW. Avec le recyclage actuel du plutonium et celui à venir de l'uranium de retraitement, jusqu'à 25 % d'uranium naturel pourra être économisé.

Pour vérifier la cohérence d'ensemble du cycle combustible, EDF, en liaison avec les industriels du cycle du combustible, fournit périodiquement un dossier prospectif d'analyse de la compatibilité entre les évolutions des caractéristiques des combustibles neufs ou usés, et les évolutions des installations du cycle transport, entreposage, traitement, et recyclage (dossier dit « Impact cycle »).

L'examen de la dernière version de ce dossier par l'ASN s'est achevé en 2018 (cf. la section G.1.3).

### 3.2. La gestion des combustibles usés des réacteurs de recherche par le CEA

La stratégie de référence du CEA est de transporter, dès que possible, les combustibles sans emploi vers les usines « aval » du cycle du combustible, afin qu'ils y soient traités.

La majorité des combustibles usés du CEA est envoyée à l'usine de traitement de La Hague (Orano).

Dans l'attente de leur prise en charge par l'usine de La Hague, le CEA entrepose ses combustibles usés dans deux installations sur le site de Cadarache, selon des règles de sûreté précises. Ces installations comprennent un entreposage à sec, CASCAD (casemate d'entreposage à sec d'éléments combustibles usés, avec refroidis-

sement des puits par convection naturelle), qui accueille la majeure partie des combustibles provenant des activités du secteur civil du CEA ainsi qu'un entreposage sous eau dans la piscine CARES.

Des entreposages subsistent encore à Saclay et à Marcoule : les combustibles qu'ils contiennent sont évacués progressivement. Ceux encore présents dans les piscines de l'INB 22 (PEGASE) à Cadarache seront évacués pour 2030 et ceux de l'INB 72, dont les poubelles EPOC de Saclay, seront évacués à l'horizon 2035.

Les filières envisagées à ce jour comportent un traitement échelonné dans le temps à l'usine de La Hague via éventuellement un entreposage préalable dans les installations CASCAD ou CARES.

### 3.3. La gestion des combustibles usés par Orano

Orano met à la disposition des exploitants français et étrangers les produits et services nécessaires à la mise en œuvre de leur politique de gestion des combustibles usés.

Les combustibles usés sont acheminés en vue de leur traitement vers le site de La Hague et y sont entreposés en piscines, pendant un temps de refroidissement d'une durée adaptée. Les matières issues du traitement sont gérées pour être recyclés, soit immédiatement, soit de façon différée en fonction des conditions du marché. Les déchets sont conditionnés pour être retournés à leur propriétaire, en application de l'article L. 542-2 du code de l'environnement.

La séparation des matières valorisables et des différents déchets, ainsi que leur conditionnement, sont réalisés dans les usines de La Hague. Le plutonium est recyclé sous forme de combustibles MOX fabriqués dans l'usine MELOX de Marcoule dont la capacité annuelle autorisée est de 195 t de métal lourd (tML).

Plus de 36 000 tML de combustibles ont été traitées à La Hague (à fin 2019) essentiellement des combustibles à l'uranium naturel enrichi (UNE). La faisabilité du traitement recyclage des combustibles MOX, RNR et URE a été démontrée via des campagnes industrielles spécifiques couvrant une centaine de tonnes de combustibles dans les usines de La Hague, UP2-400, UP2-800 et UP3-A.

## 4| Critères appliqués pour définir et classer les déchets radioactifs

### 4.1. Définition de « déchet radioactif »

Les définitions d'une « substance radioactive », d'un « déchet radioactif » et d'une « matière radioactive » telles qu'inscrites dans la loi figurent au § B.1.2.1.

Deux aspects méritent d'être commentés :

- sur quels critères considérer une substance comme radioactive ?
- comment apprécier si une substance radioactive constitue une matière valorisable ou un déchet ?

#### 4.1.1. Caractère radioactif des substances

##### 4.1.1.1. Exemption

À la suite de la transposition de la directive européenne 2013/59/Euratom du conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants, certains seuils d'exemption de la directive ont été introduits aux tableaux 1 et 2 de l'annexe 13-8 du code de la santé publique.

### **Cas des substances radioactives d'origine naturelle non utilisées pour leurs propriétés radioactives, fissiles ou fertiles**

La plupart des matériaux sont naturellement radioactifs. Leur radioactivité est due, pour l'essentiel, au potassium 40 et aux radionucléides des familles de l'uranium et du thorium. La valeur d'exemption définie dans le tableau 1 est de 1 kBq/kg pour les chaînes de l'uranium et du thorium et 10 kBq/kg pour le potassium 40. Un déchet contenant des substances dont l'activité est inférieure à ces seuils est orienté vers des filières de gestion de déchets conventionnels. Dès lors que les quantités sont supérieures à une tonne, ces activités sont soumises à déclaration au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) au titre de la rubrique 1716.

### **Cas des autres radionucléides ou substances radioactives**

L'article R. 1333-106 du code de la santé publique précise que la détention, la fabrication, l'utilisation, la distribution, l'importation et l'exportation de sources radioactives et produits ou dispositifs en contenant sont exemptées d'autorisation, d'enregistrement ou de déclaration auprès de l'ASN si l'activité pondérée et l'activité massique pondérée en radionucléides de chaque ensemble homogène sont inférieures aux valeurs limites d'exemption fixées à l'annexe 13-8 du code de la santé publique.

De plus, les sources radioactives scellées et les substances radioactives dont l'activité, au moment de leur fabrication ou de leur première mise en circulation, ne dépasse pas les valeurs limites d'exemptions fixées aux deuxième et troisième colonnes du tableau 2 de l'annexe 13-8, ne sont pas soumises à l'obligation de reprise et d'élimination auprès du fournisseur ou de l'Andra.

L'article R. 1333-161 du code de la santé publique précise que tout détenteur de sources radioactives scellées périmées ou en fin d'utilisation est tenu de les faire reprendre, quel que soit leur état, par un fournisseur habilité ou, en dernier recours, par l'Andra. Cette obligation ne s'applique pas aux détenteurs de sources radioactives scellées dont l'activité ne dépasse pas les valeurs limites d'exemption fixées à l'annexe 13-8 du code de la santé publique. En revanche, le fournisseur de sources radioactives scellées, de produits ou dispositifs en contenant, est toujours dans l'obligation de récupérer toute source radioactive scellée qu'il a distribuée

#### *4.1.1.2. Libération*

Certains pays, en application de la directive européenne 96/29/Euratom du 13 mai 1996 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants et des recommandations techniques associées, ont mis en place des seuils de libération inconditionnelle, en deçà desquels un déchet produit par une activité nucléaire peut être considéré comme un déchet conventionnel.

Le cadre réglementaire français définit une approche différente : toute substance susceptible d'être contaminée ou activée fait l'objet d'une gestion spécifique, dans des installations autorisées à cet effet. Ces déchets sont définis à partir de la démarche du « zonage » (cf. § B.5.2.1). La France dispose d'un stockage spécifique pour gérer à long terme les déchets de très faible activité (TFA), le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires), situé dans le département de l'Aube.

En ce qui concerne les possibilités de recyclage, les matériaux provenant d'une activité nucléaire peuvent être recyclés sous réserve de l'obtention d'une dérogation au code de la santé publique (article R. 1333-4). À ce jour, le recyclage ou la valorisation de matériaux, même très faiblement radioactifs, se fait dans la filière nucléaire (installations nucléaires, conteneurs de déchets, protections biologiques dans les colis de déchets, etc.).

Le PNGMDR 2016-2018 demande à Orano et EDF de présenter les options techniques et de sûreté d'une installation de fusion-valorisation des grands lots homogènes de matériaux métalliques TFA, ainsi que les fi-

lières de gestion associées, à rechercher prioritairement dans la filière nucléaire. Orano et EDF ont ainsi remis, en juin 2018, une étude portant sur le traitement des diffuseurs de l'usine George-Besse I et des générateurs de vapeur des centrales nucléaires.

Le débat public organisé en 2019 a montré une grande sensibilité du public à l'introduction, partielle ou généralisée, de seuils de libération : les réponses apportées aux questions relatives au processus de traçabilité, à l'effectivité des contrôles et à l'indépendance de ceux qui en ont la responsabilité, ainsi qu'aux modalités d'association de la société civile sont apparues dans le débat comme des préalables à d'éventuelles évolutions.

La décision de la ministre chargée de l'énergie et du président de l'ASN du 21 février 2020 précise que le Gouvernement fera évoluer le cadre réglementaire applicable à la gestion des déchets de très faible activité, afin d'introduire une nouvelle possibilité de dérogations ciblées permettant, après fusion et décontamination, une valorisation au cas par cas de déchets radioactifs métalliques de très faible activité. Le PNGMDR formulera des recommandations quant aux modalités de mise en œuvre de telles dérogations, en termes de sûreté et de radioprotection, d'association des citoyens, de transparence, de contrôle et de traçabilité, en prenant en considération les travaux menés par le Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire sur le sujet.

#### **4.1.2. Analyse des perspectives d'utilisation future des matières nucléaires impliquant qu'elles ne soient pas qualifiées de déchets**

Parmi les substances radioactives, celles qui font l'objet d'une utilisation future prévue ou envisagée sont qualifiées de matières et non de déchets radioactifs. Le statut de matière radioactive dépend essentiellement du caractère raisonnablement valorisable de la substance, tenant compte de la stratégie industrielle du propriétaire et de la politique énergétique. Les conditions de valorisation des matières radioactives doivent ainsi être périodiquement revues en fonction notamment des évolutions de la politique énergétique ou des avancées techniques.

À cette fin, l'article L. 542-13-2 du code de l'environnement dispose :

- que « les propriétaires de matières radioactives, à l'exclusion des matières nucléaires nécessaires à la défense, informent, à chaque mise à jour du PNGMDR, les ministres chargés de l'énergie et de la sûreté nucléaire des procédés de valorisation qu'ils envisagent ou, s'ils ont déjà fourni ces éléments, des changements envisagés » ;
- qu'après avis de l'ASN, l'autorité administrative compétente (ie le ministère en charge de l'énergie) « peut requalifier des matières radioactives en déchets radioactifs si les perspectives de valorisation de ces matières ne sont pas suffisamment établies. Il peut également annuler cette requalification dans les mêmes formes ». Le PNGMDR tient compte de ces matières et de leurs perspectives d'utilisation future (cf. § B.1.2.2).

##### *4.1.2.1. Les combustibles usés*

Selon la politique française, la majorité des combustibles usés sont considérés comme des substances valorisables. En particulier, la valorisation des combustibles usés civils est une opération déjà mise en œuvre au plan industriel pour les combustibles UOX. Pour les combustibles MOX et URE, la faisabilité du traitement a été démontrée. De même, à l'exception de quantités limitées de certains combustibles usés de réacteurs de recherche, la faisabilité du traitement des combustibles des réacteurs de recherche et de propulsion nucléaire navale est possible.

#### 4.1.2.2. *L'uranium et le plutonium*

L'uranium appauvri présente un potentiel de valorisation. Il peut être :

- enrichi au même titre que l'uranium naturel ;
- utilisé dans les combustibles MOX ;
- utilisé dans de futurs réacteurs de quatrième génération à neutrons rapides (si la France décide effectivement de se doter de tels réacteurs). Ces technologies permettront de tirer le meilleur parti du potentiel énergétique de l'uranium.

La disponibilité d'ores et déjà effective des deux premières filières de valorisation justifie que l'uranium appauvri constitue une matière valorisable, au sens que son utilisation est prévue ou envisagée.

Dans le cas où les réacteurs de quatrième génération à neutrons rapides ne pourraient être développés, ces matières deviendraient des déchets une fois que leur contenu en uranium 235 ne sera plus valorisable. Elles devraient alors être gérées comme des déchets sur le long terme. Cette stratégie de long terme s'inscrit dans le cadre fixé par le code de l'environnement.

Concernant le plutonium, les perspectives de valorisation reposent à court terme sur sa réutilisation dans les réacteurs autorisés à utiliser du combustible MOX, et à plus long terme sur l'introduction de réacteurs à neutrons rapides qui permettront de stabiliser l'inventaire par la mise en œuvre du multi-recyclage de cette matière dans un parc mixte de réacteurs à neutrons rapides et à neutrons thermiques.

#### 4.1.2.3. *Résidus issus du traitement des effluents produits par l'extraction des terres rares*

L'entreprise SOLVAY détient des matières issues du traitement de neutralisation des effluents chimiques produits sur l'usine de La Rochelle, qui contiennent des oxydes de terres rares, ainsi que des traces de thorium et d'uranium dues à l'ancienne activité d'extraction des terres rares à partir de la monazite. Le stock déclaré à l'inventaire national de l'Andra est de 5 tML. Les terres rares de ces matières sont valorisées depuis 2000. Un projet à l'étude vise à procéder au retraitement de l'ensemble des substances radioactives entreposées sur site (hydroxydes bruts de thorium, résidus solides banalisés, matières en suspension). Cependant, pour le cas des matières en suspension radioactives, les perspectives de valorisation du thorium contenu sont très incertaines (utilisation pour la production d'énergie et pour la production de traitements anticancéreux). Le caractère valorisable de ces matières radioactives n'est ainsi pas établi.

#### 4.1.2.4. *Le thorium*

Orano et Solvay envisagent plusieurs filières de valorisation pour les matières thorifères. Aucune filière dans le secteur énergétique n'est aujourd'hui pleinement opérationnelle à l'échelle industrielle. Orano et Solvay ont effectivement en premier lieu exploré une filière de valorisation énergétique au sein de la filière nucléaire mais il existe toujours de fortes incertitudes quant au développement à court ou moyen terme de ce type de valorisation grâce à des réacteurs utilisant le thorium comme combustible. La mise au point des procédés et la conception des différents types de réacteurs utilisant le thorium nécessitent encore en effet, pour être résolus, un effort de recherche et développement important. Solvay poursuit donc activement l'exploration de cette filière. De son côté, Orano développe également depuis plus de 10 ans une voie de valorisation dans le secteur médical, pour des traitements anticancéreux par alpha thérapie. Cette filière est mieux adaptée à l'inventaire d'Orano, chimiquement très pur et donc particulièrement adapté pour cette application qui progresse rapidement afin de faire face à une demande en forte croissance. Les partenariats, les essais cliniques et les équipements industriels sont développés tant en France qu'aux Etats Unis. Les pouvoirs publics soutiennent cette valorisation, via le Commissariat Général à l'Investissement et la Banque Publique d'Investissement. Actuellement 8 % de l'inventaire Orano a été contractuellement engagé pour cette valorisation et une option de réservation de

l'ensemble de l'inventaire est également formalisée. Cet inventaire étant fermé (pas de nouvelle production), Orano veille particulièrement aux bonnes conditions de son entreposage afin d'en préserver la qualité sur le moyen terme.

#### 4.1.2.5. *L'avis de l'ASN dans le cadre du PNGMDR 2013-2015*

L'ASN a remis aux ministres concernés l'avis n° 2016-AV-0256 du 9 février 2016 sur les études remises fin 2014 par le CEA, EDF, Orano et Solvay. L'ASN y exprime sa position par type de matière valorisable.

Pour l'uranium naturel, enrichi, appauvri et de retraitement, l'ASN considère acquise la démonstration de faisabilité technique de la réutilisation mais demande toutefois que les perspectives de valorisation soient confrontées aux volumes disponibles. L'ASN préconise également que l'Andra réalise des études sur la faisabilité du stockage de ces matières dans l'hypothèse où tout ou partie de celles-ci serait requalifiées en déchets.

En ce qui concerne le plutonium, l'ASN juge crédible la valorisation mais demande au CEA de justifier le caractère valorisable de toutes les formes physico-chimiques détenues, et aux propriétaires de s'assurer de la cohérence des volumes détenus avec les perspectives de valorisation.

Pour les combustibles usés, l'ASN estime nécessaire que le caractère valorisable soit périodiquement réévalué et que les perspectives de valorisation à l'échelle industrielle du retraitement soient confortées. Pour les combustibles usés issus des réacteurs de recherche et de la propulsion navale, l'ASN considère en particulier que les éléments communiqués par les producteurs sont insuffisants pour justifier du caractère effectivement valorisable et demande que soient présentées de manière plus détaillée les perspectives de valorisation pour l'ensemble des matières séparées.

Compte tenu du stade préliminaire des études relatives à l'utilisation de thorium dans des combustibles de réacteurs de production d'électricité et de la grande disponibilité de cette ressource dans le monde, la valorisation du thorium est en attente des résultats des études conduites par Orano pour le développement de traitements innovants du cancer. Dans l'attente de ces résultats, l'ASN estime que :

- la sécurisation du financement de la gestion à long terme des substances thorifères est indispensable ;
- dans le cas où les prochaines études cliniques relatives à l'utilisation du plomb 212 pour une radiothérapie interne vectorisée alpha seraient concluantes, Orano devrait justifier la quantité de substances thorifères qui serait nécessaire à la production du radiopharmaceutique, le reste étant en tout état de cause requalifié en déchet radioactif ;
- l'ensemble du thorium doit être requalifié en déchet radioactif si ces études cliniques ne sont pas concluantes.

L'ASN a également recommandé que l'Andra étudie les modalités de stockage des matières radioactives dans l'hypothèse où elles seraient requalifiées en déchets. Cette demande est importante car il est nécessaire d'anticiper l'impact d'une requalification éventuelle en déchets de matières radioactives et ce, notamment, afin de garantir que la conception et l'exploitation des installations de stockage destinées à les stocker puissent être adaptées en conséquence.

#### 4.1.2.6. *Les recommandations du PNGMDR 2016-2018*

Le décret du 23 février 2017 établissant les prescriptions du PNGMDR 2016-2018 a formulé les demandes suivantes :

- l'information sur la valorisation des matières radioactives est effectuée lors de la mise à jour du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs. Elle comporte une analyse de l'adéquation entre les perspectives de valorisation et les quantités détenues et à détenir, ainsi qu'une présentation

des matières sous forme de lots homogènes au regard des modalités de valorisation envisagées, à l'exclusion des matières nucléaires nécessaires à la défense ;

- en lien avec les propriétaires de matières radioactives, à l'exclusion de celles nécessaires à la défense, l'Andra mène des études sur la faisabilité d'un stockage des matières radioactives qui pourraient être requalifiées en déchets. Ces études intègrent une évaluation du coût de ces modes de gestion sur la base d'un inventaire radiologique et chimique détaillé des substances considérées.

#### 4.1.2.7. *Les orientations du cinquième PNGMDR*

À la suite du débat public national tenu en 2019 en préalable à l'élaboration de la cinquième édition du PNGMDR, la décision du ministre chargé de l'énergie et du président de l'ASN du 21 février 2020 précise que le contrôle du caractère valorisable des matières radioactives sera renforcé, au regard notamment des perspectives envisagées et des volumes en jeu, par la définition de plans d'action, comportant des jalons engageant les industriels, et qui seront périodiquement réévalués. Les études de faisabilité du stockage des substances radioactives dont l'utilisation ultérieure n'est pas certaine seront poursuivies.

L'ASN devrait remettre en 2020 aux ministres concernés un avis sur les études remises dans le cadre du PNGMDR 2016-2018 relatives à la gestion des matières radioactives.

## 4.2. La classification des déchets radioactifs

### 4.2.1. Critères et catégories

La classification française usuelle des déchets radioactifs repose sur deux paramètres importants pour définir le mode de gestion approprié : le niveau d'activité des radionucléides qu'ils contiennent et leur période radioactive.

Pour ce qui concerne la période radioactive, on distingue les déchets dits à vie très courte, dont la période est inférieure à 100 jours, les déchets dits à vie courte, dont la radioactivité provient principalement de radionucléides qui ont une période inférieure ou égale à 31 ans et ceux dits à vie longue, qui contiennent une quantité importante de radionucléides dont la période est supérieure à 31 ans.

En fonction de la période radioactive et en tenant compte du niveau d'activité, six grandes catégories de déchets ont été définies :

- les déchets de haute activité (HA) sont principalement constitués des colis de déchets vitrifiés issus des combustibles usés après traitement. Ces colis de déchets concentrent la grande majorité de la radioactivité contenue dans l'ensemble des déchets produits en France, qu'il s'agisse des produits de fission ou des actinides mineurs. Le niveau d'activité des déchets vitrifiés est de l'ordre de plusieurs milliards de becquerels (Bq) par gramme. En raison de leur niveau de radioactivité élevée, ces déchets dégagent de la chaleur ;
- les déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL) sont principalement issus des combustibles usés après traitement et des activités de maintenance et d'exploitation des usines de traitement. Il s'agit notamment des déchets de structure des combustibles nucléaires, à savoir les coques (tronçons de gaines) et embouts, conditionnés dans des colis de déchets cimentés ou compactés ainsi que des déchets technologiques (outils usagés, équipements...) ou encore des déchets issus du traitement des effluents comme certaines boues. L'activité de ces déchets est de l'ordre d'un million à un milliard de becquerels par gramme. Le dégagement de chaleur est faible ou négligeable ;

- les déchets de faible activité à vie longue (FA-VL) sont essentiellement des déchets de graphite et des déchets radifères. Les déchets de graphite proviennent principalement de l'ancienne filière de réacteurs uranium naturel graphite gaz (UNGG). Les déchets de graphite (chemises graphite des combustibles entreposés et empilements encore en place) contiennent essentiellement des radionucléides bêta à vie longue comme le carbone 14 et le chlore 36. Leur niveau d'activité est de l'ordre de dix mille à cent mille becquerels par gramme. Les déchets radifères, en majorité issus d'activités non-électronucléaires (comme le traitement de minéraux contenant des terres rares), contiennent principalement des radionucléides émetteurs alpha à vie longue et ont une activité comprise entre quelques dizaines de becquerels par gramme et quelques milliers de becquerels par gramme. Cette catégorie de déchets comprend également d'autres types de déchets tels que certains colis de bitume anciens, des résidus de traitement de conversion de l'uranium issus de l'usine Orano située à Malvesi, etc.;
- les déchets de faible activité et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) viennent essentiellement du fonctionnement, de la maintenance et du démantèlement des centrales nucléaires, des installations du cycle du combustible et des centres de recherche et, pour une faible partie, des activités de recherche médicale. L'activité de ces déchets se situe entre quelques centaines de becquerels par gramme et un million de becquerels par gramme ;
- les déchets de très faible activité (TFA) sont majoritairement issus du démantèlement des centrales nucléaires, des installations du cycle du combustible et des centres de recherche, et à un moindre titre, du fonctionnement et de la maintenance de ce type d'installations nucléaires. Le niveau d'activité de ces déchets est en général inférieur à cent becquerels par gramme ;

Les déchets à vie très courte proviennent principalement du secteur médical ou de la recherche non-électronucléaire.

En pratique, les sigles suivants sont souvent utilisés :

Sigles en français	Signification	Sigles en anglais
HA	Haute activité	HL
MA-VL	Moyenne activité – vie longue	IL-LL
FA-VL	Faible activité – vie longue	LL-LL
FMA-VC	Faible activité / Moyenne activité – vie courte	LIL-SL
TFA	Très faible activité	VLL

TABLEAU 3 : SIGLES UTILISÉS POUR LES DIFFÉRENTES CATÉGORIES DE DÉCHETS

*Nota : Il n'y a pas de sigle couramment utilisé pour les déchets à vie très courte.*

Cette classification permet schématiquement d'associer à chaque catégorie de déchets une ou plusieurs filières de gestion à long terme existantes ou à l'étude. Le tableau ci-après les présente de manière synthétique.

#### 4.2.2. Absence de critère simple et unique dans la classification

Il n'existe pas de critère de classement unique permettant de déterminer la catégorie d'un déchet. Il est en effet nécessaire d'étudier la radioactivité des différents radionucléides présents dans le déchet pour le positionner dans la classification. Cependant, à défaut d'un critère unique, il est possible d'indiquer l'ordre de grandeur de l'activité massique dans laquelle se situe en général chaque catégorie de déchets. C'est ce qui est indiqué à la section précédente.

Il peut arriver qu'un déchet paraisse relever d'une des catégories définies ci-dessus en termes de radioactivité mais ne pas être accepté dans la filière de gestion correspondante du fait d'autres caractéristiques (composi-

tion chimique, attractivité potentielle). C'est notamment le cas des déchets contenant des quantités significatives de tritium, radionucléide difficile à confiner, ou des sources scellées, qui peuvent présenter un certain attrait vis-à-vis de scénarios de récupération à long terme, ou encore de déchets dont le contenu radioactif dépasse la capacité de la filière.

De nombreux critères sont donc nécessaires pour déterminer l'acceptabilité d'un déchet dans une filière donnée. Les exploitants d'installations de stockage définissent des spécifications d'acceptation pour définir les colis de déchets acceptables. C'est la conformité aux spécifications qui finalement définit, en général, la catégorie d'un déchet.

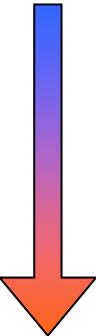
	Déchets dits à vie très courte (i.e. contenant des radionucléides de période < 100 jours)	Déchets dits à vie courte dont la radioactivité provient principalement de radionucléides de période ≤ 31 ans	Déchets dits à vie longue qui contiennent une quantité importante de radionucléides de période > 31 ans
	<b>Très faible activité (TFA)</b>	Recyclage ou stockage dédié en surface (Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage de l'Aube, le Cires)	
	<b>Faible Activité (FA)</b>	Gestion par décroissance radioactive	Filières à l'étude
	<b>Moyenne Activité (MA)</b>		Filière en projet
	<b>Haute Activité (HA)</b>	Non applicable <sup>1</sup>	(projet de centre de stockage Cigéo)

TABLEAU 4 : PRINCIPES DE CLASSIFICATION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

## 5| Politique en matière de gestion des déchets radioactifs

### 5.1. Cadre général

La loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 (article L.541-1 du code de l'environnement) complétée par la loi du 13 juillet 1992 et ses décrets d'application, relatifs à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux définit le cadre applicable à la gestion de tous les types de déchets.

La politique de gestion des matières et des déchets radioactifs s'inscrit dans le cadre juridique plus précis de la loi déchets (cf. section A.2 et § B.1).

### 5.2. Déchets conventionnels, déchets radioactifs

#### 5.2.1. Les déchets conventionnels et radioactifs dans les INB

La gestion des déchets radioactifs provenant des INB est encadrée par une réglementation stricte, définie par le code de l'environnement, l'arrêté INB du 7 février 2012 et la décision de l'ASN du 21 avril 2015 relative à l'étude sur la gestion des déchets et au bilan des déchets produits dans les installations nucléaires de base. Depuis le 1<sup>er</sup> avril 2019, à la suite d'une modification des prescriptions du décret procédures, codifié dans le code de l'environnement, l'étude sur la gestion des déchets n'est plus requise par la réglementation en tant

<sup>1</sup> La catégorie des déchets de haute activité à vie très courte n'existe pas.

que document spécifique. L'ensemble des exigences sur la gestion des déchets doit désormais être intégré à l'étude d'impact ou aux règles générales d'exploitation des INB. Ces documents doivent comporter notamment un descriptif des opérations à l'origine de la production des déchets :

- les caractéristiques des déchets produits ou à produire ;
- une estimation des flux de production des déchets ;
- le plan de zonage déchets visé à l'article 6.3 de l'arrêté du 7 février 2012 qui justifie les principes d'ordre méthodologique relatifs :
  - à la délimitation des zones à production possibles de déchets nucléaires (ZppDN), c'est-à-dire dans lesquelles les déchets produits sont contaminés, activés ou susceptibles de l'être, et des zones à déchets conventionnels (ZDC), permettant d'établir la carte du zonage déchets de référence,
  - aux modalités mises en œuvre pour les déclassements ou reclassements, temporaires ou définitifs, du zonage déchets,
  - à la traçabilité et à la conservation de l'historique des zones où les structures et les sols sont susceptibles d'avoir été contaminés ou activés.
- les dispositions retenues pour la gestion des déchets produits ou à produire, notamment l'organisation mise en place et les évolutions envisagées. Celles-ci incluent les dispositions pour prévenir et réduire la production et la nocivité des déchets, les choix faits pour leur gestion, la liste et les caractéristiques des entreposages, la cohérence des dispositions prises pour les déchets et les effluents, les mesures prises en matière de traçabilité.

Afin, notamment, d'établir un bilan annuel sur la gestion des déchets, l'exploitant est tenu, au titre de l'article 6.5 de l'arrêté du 7 février 2012, d'assurer la traçabilité de la gestion des déchets produits dans son installation et de tenir à jour une comptabilité précise des déchets produits et entreposés dans l'installation, précisant la nature, les caractéristiques, la localisation, le producteur des déchets, les filières d'élimination identifiées ainsi que les quantités présentes et évacuées.

L'ASN a publié, en septembre 2016, un guide d'application (guide n° 23) de la décision n° 2015-DC-0508 pour ce qui concerne l'établissement et les modifications du plan de zonage « déchets » des INB. Ce guide rappelle notamment les modalités d'élaboration du zonage « déchets » fondées sur la distinction entre des zones à production possible de déchets nucléaires et des zones à déchets conventionnels et propose aux exploitants de définir des sous-catégories de zones permettant la mise en œuvre de contrôles radiologiques proportionnées aux enjeux présentés par chacune de ces sous-catégories de zones et d'anticiper les problématiques liées à la phase de démantèlement des installations.

Le guide détaille par ailleurs les modalités de mise en œuvre des déclassements ou reclassements du zonage déchets.

Concernant le plan de zonage déchets, l'absence de seuil de libération implique que les déchets provenant des ZppDN soient gérés dans les filières nucléaires.

## 5.2.2. Le cas des substances radioactives d'origine naturelle (SRON)

### 5.2.2.1. Nature des SRON

Les substances radioactives d'origine naturelle (SRON) sont des substances produites par la transformation de matières premières contenant naturellement des radionucléides et qui ne sont pas utilisées pour leurs propriétés radioactives, fissiles ou fertiles. Leur radioactivité est due à la présence de radionucléides naturels : potassium 40, radionucléides de la famille de l'uranium 238, radionucléides de la famille du thorium 232. Ces radionucléides peuvent se retrouver concentrés dans les déchets par les procédés de transformation.

Les SRON relèvent de deux catégories :

- les déchets de très faible activité à vie longue (par exemple, dépôts historiques de phosphogypses provenant de la production d'engrais, de cendres de charbon issues des centrales thermiques, et de résidus provenant de la production d'alumine, déchets de sables de fonderie, déchets de réfractaires à base de zirconium utilisé notamment dans l'industrie verrière...);
- les déchets de faible activité à vie longue (par exemple, certains déchets issus du traitement de la monazite, certains déchets issus de la fabrication d'éponges de zirconium, certains déchets issus du démantèlement d'installations industrielles, déjà produits ou à produire, provenant par exemple des installations de production d'acide phosphorique, de traitement de dioxyde de titane, de traitement de la farine de zircon, des anciennes activités de traitement de la monazite...).

### 5.2.2.2. Cadre juridique encadrant les activités utilisant des matières contenant des substances radioactives d'origine naturelle

À la suite de la transposition de la directive européenne 2013/59/Euratom du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants, les activités utilisant des substances d'origine naturelle appelées SRON, dépassant les seuils d'exemption présentés au paragraphe 4.4.1, font désormais partie des activités nucléaires. Dès lors que leurs quantités sont supérieures à une tonne, ces activités sont soumises à déclaration au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) au titre de la rubrique 1716.

De plus, de nouvelles dispositions introduisent une liste d'activités dans le code de l'environnement, à l'article D. 515-111, pour lesquelles la caractérisation radiologique des substances par des organismes accrédités est exigée.

Cette liste d'activité est également issue de la directive européenne 2013/59/Euratom :

- extraction de terres rares à partir de monazite, traitement des terres rares et production de pigments en contenant ;
- production de composés du thorium, fabrication de produits contenant du thorium et travail mécanique de ces produits ;
- traitement de minerai de niobium/ tantale et d'aluminium ;
- production pétrolière et gazière, hors forage de recherche ;
- production d'énergie géothermique, hors géothermie de minime importance ;
- production de pigments de dioxyde de titane ;
- production thermique de phosphore ;
- industrie du zircon et du zirconium, dont l'industrie des céramiques réfractaires ;

- production d'engrais phosphatés ;
- production de ciment, dont la maintenance de fours à clinker ;
- centrales thermiques au charbon, dont la maintenance de chaudière ;
- production d'acide phosphorique ;
- production de fer primaire ;
- activités de fonderie d'étain, plomb, ou cuivre ;
- traitement par filtration d'eaux souterraines circulant dans des roches magmatiques ;
- extraction de matériaux naturels d'origine magmatique tel que les granitoïdes, les porphyres, le tuf, la pouzzolane et la lave lorsqu'ils sont destinés à être utilisés comme produits de construction.

En outre, l'autorité compétente disposant d'éléments montrant qu'une autre activité professionnelle est susceptible d'utiliser des SRON peut demander au responsable d'activité une caractérisation radiologique des matières, produits, résidus ou déchets, au titre de l'article R. 1333-37 du code de la santé publique.

#### 5.2.2.3. *Gestion des SRON*

Les SRON pour lesquelles aucune utilisation n'est prévue ou envisagée constituent des déchets radioactifs, au sens de l'article L. 542-1-1 du code de l'environnement :

La gestion des SRON est facilitée par la caractérisation radiologique des déchets, prévue par l'arrêté ministériel du 3 juillet 2019. Ainsi la caractérisation demandée pour les activités déclarées au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (rubrique 1716) et les activités figurant dans la liste visée à l'article D. 515-111 du code de l'environnement permettent une gestion de ces déchets fonction des caractérisations radiologiques.

Il existe plusieurs modes de gestion des déchets contenant des substances radioactives d'origine naturelle :

- si l'activité des radionucléides naturels est supérieure à 20 Bq/g, ces déchets sont stockés dans des installations de stockage dédiées aux déchets radioactifs, plus précisément des installations autorisées au titre de la rubrique 2797 des ICPE - une seule installation en France, le Cires exploité par l'Andra ;
- si l'activité des radionucléides naturels est inférieure à 20 Bq/g, ces déchets peuvent être stockés dans des installations de stockage de déchets conventionnels spécialement autorisées à cet effet.

Les SRON stockées ou à stocker dans des installations de stockage dédiées aux déchets radioactifs (installations existantes ou en projet) :

Les SRON de très faible activité qui ne peuvent être acceptés dans les installations de stockage de déchets conventionnels sont stockés dans le centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) de Morvilliers. L'édition 2018 de l'Inventaire national recense 1 400 m<sup>3</sup> de déchets relevant de cette catégorie à la fin de l'année 2016, hors déchets générés par les établissements thermaux, les papeteries et la combustion de biomasse.

Les déchets à radioactivité naturelle renforcée de faible activité à vie longue sont intégrés dans les schémas industriels de gestion des déchets de faible activité à vie longue étudiés par l'Andra. L'édition 2018 de l'Inventaire national recense 21 000 m<sup>3</sup> de déchets contenant des substances radioactives d'origine naturelle relevant de cette catégorie (hors déchets générés par les établissements thermaux, les papeteries et la combustion de biomasse). Dans l'attente d'un stockage, ces déchets sont entreposés sur certains sites de production.

### 5.2.3. Les déchets radioactifs stockés dans des centres de stockage conventionnels

Des déchets contenant des substances radioactives ont été par le passé stockés dans des centres d'enfouissement technique (CET). Ces centres sont pour la plupart fermés ou réaménagés. Il s'agit essentiellement de boues, terres, résidus industriels, gravats et ferrailles provenant de certaines activités anciennes de l'industrie conventionnelle voire dans certains cas, de l'industrie nucléaire civile ou militaire.

On distingue en général deux types d'installations ayant stocké de tels déchets :

- les stockages de déchets dangereux, auparavant désignés sous le terme de « centres d'enfouissement de classe 1 » ;
- les stockages de déchets non dangereux désignés sous le terme de « centre de stockage de classe 2 ».

L'arrêté du 30 décembre 2002 relatif au stockage de déchets dangereux et l'arrêté du 15 février 2016 relatif au stockage de déchets non dangereux interdisent l'élimination des déchets radioactifs d'origine artificielle dans ces centres. Des procédures de détection de la radioactivité à l'entrée des centres de stockage doivent être mises en place pour éviter l'introduction de déchets radioactifs dans ces installations et le cas échéant, les adresser vers les filières autorisées.

L'inventaire national publié par l'Andra liste 11 sites de stockage ayant reçu, par le passé, des déchets contenant des substances radioactives.

On citera par exemple le cas de la décharge de Vif (Isère) qui a reçu les résidus de procédé de fabrication de l'usine Orano (ex Cézus d'Areva NP), les résidus de transformation de phosphates stockés dans la décharge de Menneville (Pas-de-Calais) ou encore les décharges de Pontailier-sur-Saône (Côte-d'Or) et Monteux (Vaucluse) qui ont reçu respectivement des déchets provenant de boues d'épuration du centre d'études de Valduc et de la fabrication d'oxyde de zirconium.

Ces anciens sites de stockage sont soumis aux mesures de surveillance prévues au titre des installations classées (principalement des mesures de pollution chimique, la vérification de l'absence de tassement et la mise en place, le cas échéant, de servitudes d'utilité publique). Pour les sites recensés dans l'inventaire Andra qui ont reçu le plus de radioactivité, des mesures de surveillance, plus ou moins complètes selon le site, prévoient le suivi radiologique des eaux souterraines (cas des décharges de Vif, Solérieux ou de Monteux).

### 5.3. Le cas des sources radioactives non susceptibles d'activer les matériaux

L'utilisation des sources radioactives non susceptibles d'activer les matériaux ne produit pas d'autre déchet radioactif que la source elle-même. Il existe des mécanismes réglementaires qui sont décrits dans la section E.2.1 et les perspectives (stockage, prolongation de la durée de vie, justification de l'utilisation de sources radioactives) sont évoquées dans la section J. La gestion des sources radioactives usagées est traitée dans le cadre du PNGMDR.

### 5.4. Le cas des sources non scellées, des déchets radioactifs des ICPE et des résidus de traitement miniers

Les déchets radioactifs provenant des ICPE ou des sites réglementés au titre du code de la santé publique doivent être éliminés suivant les mêmes filières que celles définies pour les installations nucléaires de base.

Les installations recevant des déchets conventionnels ne peuvent pas recevoir de déchets radioactifs (certains déchets à radioactivité naturelle renforcée peuvent y être acceptés dans les conditions explicitées au § B.5.2.2.4).

Après utilisation, les sources non scellées, sont considérées comme des déchets radioactifs et sont normalement confiées à l'Andra. À titre d'exemple, si les critères d'acceptation le permettent, elles sont expédiées pour traitement à l'installation CENTRACO.

Les déchets contenant des radionucléides de période inférieure à 100 jours, peuvent toutefois être gérés par décroissance de leur radioactivité.

Actuellement, aucun résidu de traitement minier n'est produit sur le territoire français. Les résidus de traitement miniers historiques sont stockés, in situ, sur certains anciens sites miniers dédiés.

## 5.5. Les responsabilités des acteurs

L'article L. 542-1 du code de l'environnement prévoit que « les producteurs de combustibles usés et de déchets radioactifs sont responsables de ces substances, sans préjudice de la responsabilité de leurs détenteurs en tant que responsables d'activités nucléaires ». Cependant, différents acteurs interviennent également dans la gestion des déchets : les entreprises chargées du transport, les prestataires de traitement, les responsables des centres d'entreposage ou de stockage, les organismes en charge de la recherche et du développement visant à optimiser cette gestion.

La responsabilité du producteur de déchets radioactifs n'exonère pas les autres acteurs cités ci-avant de leur propre responsabilité quant à la sûreté de leurs activités. Le domaine de responsabilité du producteur de déchets implique sa responsabilité financière. Le fait pour un producteur de déchets radioactifs d'avoir transféré ses déchets dans une installation d'entreposage ou de stockage ne signifie pas qu'il n'en est plus responsable financièrement (cf. également la section F.1.2.2).

Conformément aux orientations du PNGMDR, les producteurs de déchets doivent poursuivre l'objectif de limitation du volume et de l'activité de leurs déchets, en amont lors de la conception et de l'exploitation des installations, en aval lors de la gestion des déchets. Le contrôle du respect de cet objectif est à la fois assuré par l'ASN, dans le cadre du processus d'approbation des études déchets des INB et par le coût lié à la prise en charge de ces déchets, incitant nécessairement les producteurs à tenter d'en limiter les quantités. Ce sujet de la réduction des volumes est traité au § B.6.1.1 et la section H.1.2.3 pour les déchets FMA-VC et au § B.6.1.3.5 pour les déchets HA et MA-VL (Orano) : ces sections montrent les progrès obtenus dans ce domaine au cours des deux dernières décennies. La qualité du conditionnement des déchets doit également être assurée compte tenu des enjeux de radioprotection et de sûreté à long terme après leur stockage.

Les travaux des organismes de recherche participent à l'optimisation technique de la gestion des déchets radioactifs, tant au niveau de la production que du développement des procédés de traitement, de conditionnement et de caractérisation du déchet conditionné. Une bonne coordination de ces programmes de recherche est nécessaire afin d'améliorer la sûreté globale de cette gestion.

## 5.6. Le rôle de l'Andra

Établissement public à caractère industriel et commercial (Épic), l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) est chargée de trouver, mettre en œuvre et garantir des solutions de gestion sûres pour l'ensemble des déchets radioactifs français, afin de protéger les générations présentes et futures du risque que présentent ces déchets.

Son rôle a été successivement défini par trois lois :

- loi du 30 décembre 1991 relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs de haute activité et à vie longue (cette loi a créé l'Agence en tant qu'établissement public, en lui confiant notamment les recherches sur le stockage en couche géologique profonde des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue) ;
- loi de programme du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs (cette loi élargit et renforce le rôle de l'Agence et ses domaines d'activité) ;
- loi du 25 juillet 2016, qui précise les modalités de création d'une installation de stockage réversible en couche géologique profonde des déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue.

Placée sous la tutelle des ministères en charge de l'énergie, de l'environnement et de la recherche, l'Agence est indépendante des producteurs de déchets radioactifs. Conformément à l'article L. 542-12-1 du code de l'environnement, l'Andra dispose d'une subvention de l'État qui contribue au financement des missions d'intérêt général qui lui sont confiées. Elle est l'opérateur de l'État pour la mise en œuvre de la politique publique de gestion des déchets radioactifs. Sa mission est déclinée en plusieurs activités :

- exploiter, dans le département de l'Aube, les deux centres de stockage de surface dédiés aux déchets de faible et moyenne activité (FMA-VC), le centre de stockage de l'Aube (CSA), et aux déchets de très faible activité (TFA), le centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) ;
- gérer la fermeture du centre de stockage de la Manche (CSM), premier centre français de stockage en surface de déchets faiblement et moyennement radioactifs ;
- étudier et concevoir des solutions de stockage pour les déchets qui n'en ont pas encore, à savoir les déchets de faible activité à vie longue (FA-VL), et les déchets de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL) : le projet Cigéo ;
- rechercher et étudier des solutions pour optimiser la gestion des déchets radioactifs afin de préserver la ressource rare que représentent les centres de stockage de déchets radioactifs ;
- assurer une mission de service public pour :
  - la collecte des objets radioactifs anciens détenus par les particuliers (anciens objets d'horlogerie luminescents, objets au radium à usage médical, certains minéraux, etc.),
  - l'assainissement de sites pollués par la radioactivité,
  - l'élaboration tous les trois ans de l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs sur le sol français (dernière édition parue en 2018 - <https://inventaire.andra.fr/> ).
- informer et dialoguer avec tous les publics ;
- conserver la mémoire de ses centres ;
- partager et valoriser son savoir-faire à l'international.

## 5.7. La politique de l'ASN

Créée par la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, l'ASN est une autorité administrative indépendante chargée du contrôle des activités nucléaires civiles en France.

L'ASN assure, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour protéger les personnes et l'environnement. Elle informe le public et contribue à des choix de société éclairés.

L'ASN décide et agit avec rigueur et discernement : son ambition est d'exercer un contrôle reconnu par les citoyens et constituant une référence internationale. Elle exerce ses missions dans le respect de 4 valeurs fondamentales : la compétence, l'indépendance, la rigueur et la transparence.

En 2017, à l'occasion de l'élaboration de son plan stratégique 2018 – 2020, l'ASN a formalisé les principes directeurs de son action de contrôle. Ils constituent le socle d'une culture partagée et d'un savoir-faire collectif.

Le plan stratégique pluriannuel (<https://www.asn.fr/L-ASN/Presentation-de-l-ASN/La-strategie>) guide l'action des services pendant une période de 3 ans. Il définit un projet commun et constitue un document de référence pour le pilotage de l'ASN.

Ce document partagé entre les agents présente cinq grandes orientations de l'action collective :

- renforcer la mise en œuvre d'une approche graduée ;
- mieux piloter les instructions techniques ;
- renforcer l'efficacité de notre action de terrain ;
- consolider notre fonctionnement ;
- conforter l'approche française et européenne par l'action internationale.

La politique de l'ASN est de faire progresser la gestion des matières et déchets radioactifs de façon sûre, cohérente et structurée. Pour cela, elle la met en pratique dans le cadre de ses différentes missions (réglementation, autorisation, contrôle, information, suivi de la recherche). Elle considère que les modalités d'élaboration du PNGMDR et ses recommandations sont essentielles pour mettre en œuvre cette politique d'amélioration et s'y investit donc pleinement. Une des priorités est l'existence de filières de gestion sûres pour chaque catégorie de matières et de déchets radioactifs, quelles que soient leur activité, leur durée de vie, leur origine, en privilégiant les solutions de gestion définitives. Cela suppose d'identifier les besoins prévisibles d'installations d'entreposage ou de stockage, de s'assurer du respect des exigences du code de l'environnement et de mettre en œuvre une démarche hiérarchisée des modes de gestion (réduction à la source, recyclage, valorisation, incinération, stockage).

Pour l'ASN, cette politique doit s'accompagner d'un contrôle rigoureux de toutes les activités concernées par la gestion des déchets radioactifs. En particulier, elle considère comme importante la sûreté de chacune des étapes de la gestion des déchets radioactifs (production, traitement, conditionnement, entreposage, transport et stockage des déchets).

L'objectif est de s'assurer que les exploitants des INB et les producteurs de déchets assument leurs responsabilités dans le cadre de la gestion des déchets radioactifs. Pour ce faire, l'ASN établit des règles et des guides, contrôle les examens et réexamens périodiques de sûreté effectués par les exploitants d'INB intervenant dans la gestion des déchets radioactifs, mène des inspections chez les exploitants – dans les installations ou dans les services centraux, favorise et participe à des réunions d'avancement de projets pour identifier le plus tôt possible les difficultés susceptibles d'être rencontrées, revoit régulièrement les stratégies de gestion des déchets des grands exploitants nucléaires. Des contrôles sont également effectués sur l'organisation générale mise en place par l'Andra pour la conception et l'exploitation des centres de stockage, ainsi que pour l'acceptation des déchets des producteurs dans les installations correspondantes. Ces actions de contrôle se traduisent par des décisions, des avis ou des lettres de suite, l'ensemble étant rendu public.

Comme indiqué précédemment dans cette section, la gestion des déchets TFA repose sur l'utilisation d'un zonage « déchets » et l'absence de seuil de libération.

L'information par l'ASN se fait au travers du Rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et la radioprotection en France, présenté chaque année au Parlement, par différentes publications et informations sur son site Internet et lors de conférences de presse.

D'autre part, l'ASN a publié un guide (n° 25) détaillant les modalités selon lesquelles les exploitants et industriels concernés, ainsi que le public et les associations, contribuent à l'élaboration des projets de décisions réglementaires ou de guides de l'ASN concernant les INB. Avec ce guide, l'ASN propose notamment :

- d'améliorer l'implication des parties prenantes, dès le début du processus d'élaboration ;
- de renforcer le cadrage initial, pour l'élaboration d'un projet de texte réglementaire ou d'un guide, et de communiquer dès le début du processus sur les orientations et les objectifs associés ;
- de développer une analyse des impacts des projets de texte ;
- d'accompagner et de suivre la mise en œuvre des textes réglementaires par l'élaboration de guides à destination des exploitants et industriels concernés et par la réalisation d'un retour d'expérience après quelques années d'application.

Enfin, au titre de l'article L. 592-31-1 du code de l'environnement, l'ASN suit les travaux de recherche et de développement menés aux plans national et international pour la sûreté nucléaire et la radioprotection. Elle peut formuler toutes propositions ou recommandations sur les besoins de recherche pour la sûreté nucléaire et la radioprotection et les communiquer aux ministres et aux organismes publics exerçant les missions de recherche concernés, afin qu'elles soient prises en compte dans les orientations et la définition des programmes de recherche et de développement d'intérêt pour la sûreté nucléaire ou la radioprotection.

## 6| Pratiques en matière de gestion des déchets radioactifs

### 6.1. Les déchets radioactifs provenant des INB

#### 6.1.1. La gestion par EDF des déchets issus des réacteurs électronucléaires

Les déchets résultant de l'exploitation des REP sont essentiellement de très faible, faible ou moyenne activité à vie courte. Ils contiennent des émetteurs bêta et gamma et très peu d'émetteurs alpha. Ils peuvent être classés en deux catégories :

- les déchets de procédé qui proviennent de la purification des circuits et du traitement des effluents liquides ou gazeux destiné à en réduire l'activité avant rejet. Il s'agit de résines échangeuses d'ions, de filtres d'eau, de concentrats d'évaporateurs, de boues pompables, de pré-filtres, de filtres absolus et de pièges à iode ;
- les déchets technologiques qui proviennent d'opérations de maintenance. Ils peuvent être solides (chiffons, papier, carton, feuilles ou sacs en plastique, pièces métalliques, gravats, gants, tenues d'intervention...) ou liquides (huiles, solvants, effluents de décontamination).

Les tableaux ci-dessous indiquent la répartition des déchets de fonctionnement des réacteurs nucléaires d'EDF sur une année, au sens des colis de déchets conditionnés dans l'année 2018 et destinés d'une part au Cires et d'autre part au CSA, directement ou après traitement à CENTRACO. Ces volumes de colis représentent la production de 2018 ; les colis ont été expédiés pour la plupart mais certains sont encore présents sur les sites en fin d'année.

## Déchets de très faible activité à stocker au Cires

Résultats 2018 (58 REP pris en compte)	Filière	Volume des déchets à stocker (m <sup>3</sup> )	Activité (TBq)
Déchets de procédé	Cires	1000	0,0035
Déchets technologiques	Cires	2250	0,0031
<b>TOTAL</b>		<b>3250</b>	<b>0,0066</b>

TABLEAU 5 : VOLUME ET ACTIVITÉ DES DÉCHETS DE FONCTIONNEMENT DES RÉACTEURS NUCLÉAIRES EDF PRODUITS EN 2018 A STOCKER AU CIRES

Nota : l'écart entre les valeurs ci-dessus et celles présentées au B.6.4 est lié notamment au décalage entre chronique de production et chronique d'évacuation

Les déchets de très faible activité sont conditionnés dans des emballages métalliques ou en big-bags selon leur nature, avant expédition au Cires.

## Déchets de faible ou moyenne activité à stocker au CSA

Résultats 2015 (58 REP pris en compte)	Filière	Volume brut avant conditionnement (m <sup>3</sup> )	Volume des colis à stocker au CSA (m <sup>3</sup> )	Activité (TBq)
Déchets de procédé	CSA/CTO(*)	1 0550	43650	260
Déchets technologiques	CSA/CTO	9690	2850	11
<b>TOTAL</b>		<b>10 740</b>	<b>6 500</b>	<b>271</b>

(\*) CTO (CENTRACO) : Centre de Traitement et de Conditionnement exploité par Cyclife France (filiale EDF).

TABLEAU 6 : VOLUME ET ACTIVITÉ DES DÉCHETS DE FONCTIONNEMENT DES RÉACTEURS NUCLÉAIRES EDF PRODUITS EN 2018 A STOCKER AU CSA

Nota : l'écart entre les valeurs ci-dessus et celles présentées au B.6.4 est lié notamment au décalage entre chronique de production et chronique d'évacuation.

Parmi les déchets de faible et moyenne activité à vie courte, les déchets technologiques, qui représentent le flux principal, sont :

- soit expédiés directement, après pré-compactage sur site en fûts métalliques de 200 L, vers la presse du CSA pour y être à nouveau compactés puis stockés définitivement après bétonnage en fûts métalliques de 450 L. Certains déchets technologiques non compactables sont conditionnés en caissons métalliques de 5 m<sup>3</sup> ou 10 m<sup>3</sup>. Les plus radioactifs sont conditionnés sur site en conteneurs béton et stockés directement au CSA ;
- soit, lorsqu'ils sont incinérables et de faible activité, expédiés en fûts plastiques vers l'unité d'incinération de CENTRACO, tandis que les ferrailles faiblement contaminées sont dirigées vers l'unité de fusion de la même usine en caisses métalliques.

Les déchets résultant du traitement à CENTRACO sont traités comme suit :

- les cendres et mâchefers, résidus de l'incinération, sont conditionnés en fûts métalliques de 450 L puis stockés définitivement au CSA ;
- les lingots de 200 L résultant de la fusion sont stockés définitivement au CSA ou au Cires, en fonction de leur niveau d'activité. De même, en fonction de leur activité massique, les filtres de ventilation assurant le traitement des gaz et fumées, les laitiers, et les réfractaires des fours produits lors des opérations de maintenance sont stockés au CSA ou au Cires.

## Présentation de l'installation CENTRACO

CENTRACO, située sur la commune de Codolet à proximité du site de Marcoule dans le département du Gard, exploitée par la société Cyclife France, a pour objet le traitement de déchets faiblement ou très faiblement ra-

dioactifs, soit par fusion pour les déchets métalliques, soit par incinération pour les déchets combustibles ou les déchets liquides (huiles, solvants, concentrats d'évaporation, effluents de lessivage chimique...).

Grâce à cette installation, une partie des déchets métalliques faiblement ou très faiblement radioactifs peut être recyclée sous forme de protections biologiques pour conditionner d'autres déchets plus radioactifs en coques béton.

Les déchets de procédé sont tous conditionnés en conteneurs béton à l'exception des concentrats d'évaporateur, dont une partie est expédiée en citerne vers CENTRACO pour incinération. A l'exception des résines échangeuses d'ions, ces déchets sont enrobés dans un liant hydraulique sur des installations fixes (dans le bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN) ou le bâtiment de traitement des effluents (BTE) des centrales).

Pour le conditionnement des résines échangeuses d'ions, EDF utilise le procédé Mercure (enrobage dans une matrice époxydique) mis en œuvre au moyen de deux machines mobiles identiques.

Les colis produits par ces deux machines sont destinés au CSA. Ils sont équipés d'une peau étanche en acier et de protections biologiques insérées dans les conteneurs qui peuvent être fabriquées en acier faiblement contaminé recyclé dans l'installation CENTRACO.

D'une part, la maintenance des centrales nucléaires peut rendre nécessaire le remplacement de certains composants très volumineux tels que couvercles de cuves, générateurs de vapeur, racks (modules des râteliers d'entreposage de combustible en piscine). Ces déchets particuliers sont entreposés soit sur site, soit sur la base chaude opérationnelle du Tricastin (BCOT) puis stockés soit au CSA, soit au Cires.

Au cours des 25 dernières années, des progrès importants ont été obtenus concernant les quantités de déchets de faible et moyenne activité à vie courte issues de l'exploitation des réacteurs nucléaires. Les volumes de déchets conditionnés (c'est-à-dire stockés in fine au CSA) ont considérablement baissé, passant d'environ 360 m<sup>3</sup>/tranche en 1985 à 110 m<sup>3</sup>/tranche en moyenne ces dernières années.

Les éléments décisifs qui ont contribué à la baisse enregistrée sur la décennie 1985-1995 sont essentiellement de nature organisationnelle - réduction des déchets à la source, partage du retour d'expérience, des « bonnes pratiques » - et technique - mise en œuvre des modifications sur le procédé de traitement des effluents liquides, densification du conditionnement de certains déchets par regroupement et/ou pré-compactage. Ces améliorations ont été effectives pour les déchets issus directement de l'exploitation des réacteurs comme pour ceux provenant de leur entretien.

Il est important de souligner que cette diminution de la production des déchets solides n'a pas été contrebalancée par une hausse des rejets liquides. Sur cette même période, l'activité moyenne (hors tritium) des effluents liquides rejetés dans l'environnement par les CNPE a été divisée par 50.

Des actions d'amélioration se poursuivent, notamment en ce qui concerne :

- le « zonage déchets » (cf. § B.5.2.1) ;
- la limitation de la production de déchets à la source (sont concernés les résines échangeuses d'ions, les filtres d'eau et les déchets technologiques, ...)
- le tri des déchets, afin de les orienter vers les filières optimales.

Il est à souligner que les résultats de ces actions sont valorisés et constituent des éléments d'appréciation de la performance environnementale de chacun des 19 sites EDF en fonctionnement.

### 6.1.2. La gestion par le CEA des déchets des installations nucléaires de recherche

La stratégie du CEA, en matière de gestion des déchets radioactifs, se traduit par les orientations suivantes :

- résorber au plus tôt les stocks de déchets anciens, en mettant en place les actions de reprise et de caractérisation, ainsi que les filières de traitement et conditionnement appropriées, et en prenant en compte, en priorité, les enjeux de sûreté ;
- limiter les volumes de déchets à la production ;
- ne plus produire de déchets sans filière de gestion définie ;
- trier les déchets au niveau des producteurs primaires, en fonction des filières de gestion définies, pour éviter notamment le sur-classement des déchets ou des opérations ultérieures de reprise ;
- évacuer les déchets vers les filières existantes (stockages définitifs de l'Andra ou, à défaut, entreposages de longue durée du CEA), en veillant à ce que le flux d'évacuation soit équivalent à celui de production : de manière à éviter l'encombrement des installations productrices ou de traitement et conditionnement des déchets, qui ne sont pas conçues pour entreposer des quantités importantes de déchets sur de longues durées ;
- dès que l'Andra aura défini les spécifications d'acceptation des colis FA-VL et MA-VL, conditionner directement en colis de stockage les colis primaires de déchets FA-VL et, pour une faible partie, des colis primaires MA-VL, puis expédier l'ensemble des colis FA-VL et MA-VL vers les futurs centres de stockage ;
- réaliser ces actions dans les meilleures conditions de sûreté et de radioprotection, mais également dans les meilleures conditions technico-économiques.

Le CEA a adressé fin 2016 un dossier précisant ces éléments et répondant à la demande des autorités de sûreté nucléaire, exprimée en juillet 2015, de réexaminer la stratégie globale de démantèlement, de réexaminer la stratégie de gestion des matières et des déchets radioactifs (cf. la section F.6.2.1).

#### 6.1.2.1. Les déchets issus du traitement des effluents liquides radioactifs

Les stations de traitement des effluents liquides radioactifs ont pour fonction principale de les traiter (notamment par filtration, neutralisation, décontamination ou concentration) et de procéder à leur rejet dans l'environnement dans le cadre des autorisations de rejets de chacun des sites. Elles ont aussi souvent pour fonction de conditionner les résidus de ce traitement.

La stratégie de gestion des effluents aqueux radioactifs du CEA repose essentiellement sur la station de traitement des effluents liquides (STEL) de Marcoule pour la majorité des installations CEA. Certains centres (Cadarache, Saclay) peuvent prétraiter leurs effluents avant de les expédier à la STEL de Marcoule.

A Marcoule, l'installation STEL permet la réception des effluents aqueux radioactifs puis leur traitement par neutralisation pour les effluents FA ou coprécipitation chimique et filtration pour les effluents MA et HA. Les boues obtenues font l'objet d'un bitumage en fûts de 214 L ou d'une cimentation en fût de 380 L tandis que les effluents compatibles sont rejetés au Rhône. Les colis correspondants sont destinés à être soit stockés au CSA pour les déchets FMA-VC, soit entreposés dans l'attente d'un futur stockage pour les déchets FA-VL et MA-VL.

A Cadarache, l'installation Agate a été mise en service en 2014. Cette installation est dédiée au traitement par évaporation des effluents émetteurs bêta-gamma. Les concentrats sont transférés à Marcoule afin d'être traités et conditionnés à la station de traitement des effluents liquides (STEL) avec les autres effluents émetteurs alpha et bêta-gamma réceptionnés à la STEL.

A Saclay, une installation nommée Stella traite uniquement les effluents bêta-gamma historiques de l'INB 35 par évaporation, et les concentrats sont enrobés dans une matrice en ciment en vue de leur stockage au CSA. Les effluents des autres installations de Saclay sont envoyés à la STEL de Marcoule.

#### 6.1.2.2. Les déchets solides radioactifs

Les déchets dits TFA (très faiblement radioactifs) du CEA sont expédiés depuis fin 2003 au Cires. Depuis 2003, le CEA a évacué de l'ordre de 201 500 m<sup>3</sup> (au 31/12/2019), avec des évacuations annuelles comprises entre environ 11 000 et 17 000 m<sup>3</sup>.

Les déchets solides FMA-VC sont :

- soit traités dans les installations du CEA avant expédition au CSA ;
- soit préconditionnés puis transportés sans traitement vers le CSA où ils sont conditionnés définitivement ;
- soit incinérés dans l'usine CENTRACO.

Les déchets solides qui sont actuellement compactés au CEA sont enrobés ou bloqués dans une matrice ciment.

Le CEA dispose d'environ 25 agréments d'acceptation de ces colis de déchets au CSA permettant de réaliser un volume annuel d'évacuations de l'ordre de 2 000 à 3 000 m<sup>3</sup>/an.

Pour les types de déchets radioactifs non acceptables dans les exutoires existants, le CEA dispose d'entrepôts dont la capacité et la conception, notamment en matière de sûreté, sont adaptées à ses prévisions de production et aux délais annoncés de création des stockages définitifs que l'Andra doit mettre en place.

Les déchets FA-VL du CEA sont :

- des déchets de graphite provenant des activités de recherche et de développement des réacteurs UNGG et à eau lourde et du fonctionnement des réacteurs de ces filières. La majeure partie de ces déchets, constituée par des empilements de graphite provenant des réacteurs, est conservée in situ dans les réacteurs à l'arrêt ;
- des déchets radifères ;
- des colis de déchets bitumés entreposés sur le site de Marcoule.

Ils seront repris une fois le stockage dédié mis en service par l'Andra.

Pour les déchets MA-VL faiblement et moyennement irradiants destinés au stockage géologique, l'installation de conditionnement et d'entreposage (CEDRA, INB 164) a remplacé l'entreposage dédié existant (INB 56), de conception ancienne. Cette installation, mise en service en avril 2006, devrait permettre l'entreposage de ces déchets jusqu'à l'ouverture du centre de stockage Cigéo.

Par ailleurs, pour les déchets très irradiants, le CEA prévoit la mise en service en 2022 sur le site de Marcoule d'une installation d'entreposage nommée DIADEM.

Sur le site de Marcoule, l'installation d'entreposage dite Entreposage Intermédiaire Polyvalent (EIP) permet d'entreposer les colis de déchets bitumés FA-VL et MA-VL issus du traitement à la STEL des effluents du site, notamment ceux provenant de l'exploitation puis de l'assainissement du site.

Les retards imputables :

- aux incertitudes sur la date de mise en service de Cigéo ;
- au décalage de l'ouverture du stockage futur pour les déchets FA-VL ;
- au décalage et à l'allongement dans le temps des chroniques d'évacuation de certains déchets vers les exutoires ;
- aux priorisations du CEA dans un contexte budgétaire contraint

conduiront à construire de nouvelles installations d'entreposage.

D'ores et déjà, le scénario de reprise des colis de déchets bitumés de Marcoule repose notamment sur la mise en service industrielle de l'extension EIP 3-4 en 2022 dont la construction est en cours de finalisation.

Les autres catégories de déchets produits par le CEA (déchets spécifiques) font aussi l'objet d'études ou d'actions de reprise en vue de leur traitement ou conditionnement.

Il s'agit principalement :

- Des déchets tritiés : l'étude d'une installation d'entreposage de décroissance des déchets tritiés après traitement et conditionnement de ces déchets par les producteurs a été décidée sur le site de Cadarache. Cette installation portera le nom d'Intermed. Une durée d'entreposage de 50 ans permettra de réduire d'un facteur 16 l'inventaire en tritium, du fait de sa décroissance naturelle, et devrait faciliter la prise en charge des déchets dans un centre de stockage qui devrait succéder au CSA.
- Des déchets sodés provenant des activités de recherche et de développement des réacteurs à neutrons rapides et du fonctionnement des réacteurs expérimentaux ou prototypes de cette filière. Ces déchets seront traités en utilisant les équipements prévus dans le cadre du démantèlement de la Centrale Phénix ; après traitement et stabilisation, ces déchets pourront être stockés au CSA ou au Cires de l'Andra.
- Des déchets métalliques contaminés et le mercure pour lesquels des procédés de décontamination existent. L'exutoire est le stockage par l'Andra (après stabilisation physico-chimique pour le mercure). L'opportunité du recyclage fait l'objet d'analyses technico-économiques et est développée dans le cadre du PNGMDR.

L'atteinte de l'optimum technico-économique dans la gestion des déchets est une préoccupation forte du CEA. Dans cet objectif, sa politique consiste à retenir des conditionnements en colis adaptés à l'entreposage sur ses sites et directement acceptables par l'Andra. C'est dans cet esprit que le CEA participe activement aux discussions portant sur les différents projets de l'Andra. En outre, cet objectif suppose le maintien au bon niveau d'un parc cohérent d'installations de service, de conditionnement et d'entreposage, et d'emballages de transport.

### **6.1.3. La gestion par Orano des déchets des installations du cycle du combustible**

Les déchets issus de l'exploitation des installations d'Orano font majoritairement l'objet d'une gestion en flux tendus et sont évacués directement vers les sites de stockage de l'Andra, pour limiter la quantité de déchets entreposés. Fin 2019, les volumes des déchets TFA et FMA-VC issus de l'exploitation des installations d'Orano et expédiés sont respectivement de l'ordre de 4 900 m<sup>3</sup> et 1 200 m<sup>3</sup>. La politique générale de gestion de l'ensemble des déchets d'Orano vise notamment à :

- réduire la production de déchets à la source ;
- réduire le volume des déchets produits, de la façon suivante par exemple :

- utilisation de presses pour déchets métalliques sur le site de Malvési,
- utilisation de compactage pour les déchets technologiques sur le site de La Hague,
- optimisation du remplissage des casiers de déchets sur l'ensemble des sites Orano.

Les déchets qui ne disposent pas encore d'exutoire opérationnel sont entreposés.

Concernant les déchets de haute activité ou moyenne activité à vie longue (HA et MA-VL) dont la gestion est à l'étude dans le cadre du projet de stockage Cigéo, la part d'Orano représente une faible fraction de l'inventaire national. Ces déchets sont essentiellement constitués de déchets « anciens » correspondant au fonctionnement des usines de traitement de la génération précédente, dans les années 1960 à 1980. Ils sont entreposés à Marcoule et à La Hague. La quasi-totalité des déchets de haute activité de l'histoire du nucléaire français est conditionnée aujourd'hui sous forme de colis standard de déchets vitrifiés (CSD-V).

Parmi les déchets historiques de haute activité entreposés à La Hague, les solutions molybdiques de produits de fission issues du traitement de combustibles usés dits « UMo » (constitués d'alliage d'uranium et de molybdène), utilisés dans les réacteurs uranium naturel graphite gaz (UNGG), ont nécessité la mise au point d'un procédé de conditionnement technologiquement innovant : le « creuset froid ». Les opérations de reprise et de vitrification des solutions de produits de fission « UMo » en « creuset froid » dans l'atelier R7 ont été initiées en janvier 2013 et devraient s'achever en 2020.

En revanche, la majorité des déchets anciens de moyenne activité reste à reprendre et à conditionner (cf. la section H.2.2.3). La reprise et le conditionnement de ces déchets (RCD) font l'objet d'importants programmes en raison des forts enjeux de sûreté et de radioprotection associés et constituent un engagement important d'Orano. Par ailleurs, les déchets de moyenne activité à vie longue provenant des démantèlements représentent, après conditionnement, quelques milliers de mètres cubes.

En application du code de l'environnement, les déchets issus des combustibles usés après traitement appartenant à des clients étrangers leur sont retournés dès que les délais techniques le permettent. L'essentiel de l'activité des déchets conditionnés dans le cadre des contrats dits « SA-UP3 », à la base de la construction et du début de l'exploitation de l'usine de La Hague, a été réexpédiée. Pour ce qui est du dimensionnement des centres de stockage actuellement en projet, la part relative d'Orano est estimée sur la base des stocks actuels et des prévisions faites par ses clients français. Ces prévisions servent de base à leur financement.

Enfin, il est important de noter la faible variabilité des volumes de déchets d'Orano. Les déchets HA d'Orano sont essentiellement des déchets anciens. Les volumes de colis de déchets MA-VL d'Orano, du CEA et d'EDF sont relativement bien connus et leurs prévisions relativement fiables. L'évolution des modes de conditionnement des déchets restant à conditionner, le scénario d'exploitation de La Hague, les futurs accords commerciaux et les volumes de déchets de démantèlement sont pris en considération pour établir les prévisions de volumes. Des variations pourraient intervenir en fonction d'éventuels nouveaux scénarios techniques, mais elles devraient rester relativement modestes au regard de l'inventaire total à terminaison.

#### 6.1.3.1. *Les produits de fission*

Les solutions de produits de fission (déchets de haute activité) sont concentrées par évaporation avant d'être entreposées dans des cuves en acier inoxydable, munies d'équipements de refroidissement et de brassage permanents ainsi que d'un système de balayage en continu de l'hydrogène produit par radiolyse. Après une période de désactivation, les solutions de produits de fission sont calcinées puis vitrifiées selon un procédé mis au point par le CEA. Le verre fondu qui en résulte, dans lequel sont intégrés les produits de fission, est coulé dans des conteneurs en acier inoxydable. Après solidification du verre, ces colis standard de déchets vitrifiés (CSD-V) sont transférés dans une installation d'entreposage où ils sont refroidis par air.

### 6.1.3.2. *Les déchets de structure*

Depuis fin 2001, l'atelier de compactage de coques (ACC) de La Hague traite des déchets de structure de moyenne activité à vie longue (coques et embouts issus des combustibles usés). Ce compactage conduit à la fabrication de colis standard de déchets compactés (CSD-C) qui remplacent les colis cimentés produits autrefois par Cogema, avec un gain appréciable de volume. Ce procédé permet également de conditionner certaines catégories de déchets technologiques.

### 6.1.3.3. *Les déchets issus du traitement des effluents radioactifs*

#### **Orano Cycle La Hague**

L'essentiel de l'activité et du volume des effluents liquides produits par Orano est issu des installations d'Orano Cycle La Hague. Orano s'attache donc à améliorer la gestion des effluents de ce site.

Initialement, le site de La Hague disposait de deux stations de traitement d'effluents radioactifs (STE2 et STE3). Les effluents étaient traités par co-précipitation et les boues en résultant étaient enrobées dans du bitume puis coulées dans des fûts en acier inoxydable dans la plus récente des installations (STE3). Ces fûts sont entreposés sur le site. La production de ces deux installations a été pratiquement ramenée à zéro pendant la dernière décennie car la majorité des effluents acides sont désormais évaporés au niveau des différents ateliers de traitement des combustibles usés et les concentrats sont vitrifiés (cf. la section F.4.2.3.2).

Les études nécessaires aux actions de reprise et au conditionnement des boues « historiques » sont en cours, notamment celles des sept silos de STE2.

Dans le cadre de dispositions contractuelles particulières, pour les combustibles étrangers reçus avant l'entrée en application de la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006, des colis d'effluents de moyenne activité vitrifiés en creuset froid (CSD-B) ont été et seront expédiés à certains clients. Orano dispose également sur le site de La Hague d'une installation pour la minéralisation par pyrolyse des effluents organiques dans l'atelier MDS/B. Cette installation produit des colis cimentés stockables en surface.

Enfin, l'eau des piscines de déchargement et d'entreposage des combustibles est continuellement purifiée au moyen de résines échangeuses d'ions. Une fois usées, ces résines constituent des déchets de procédé qui sont enrobés par cimentation à l'atelier de conditionnement des résines (ACR). Ces résines cimentées placées en CBF-C2 sont destinées à un stockage au CSA.

#### **Orano Cycle Tricastin**

Le site du Tricastin met également en œuvre des dispositions de gestion et d'installations visant à réduire la quantité des matières radioactives et des composés chimiques pour en réduire l'impact sur l'environnement. Les installations du site du Tricastin sont mutualisées et utilisées par l'ensemble de la plate-forme (chimie, conversion, enrichissement).

#### **Orano Cycle Malvési**

Le site Orano de Malvési dédié à la conversion de l'uranium naturel poursuit son investissement massif dans le renouvellement de son outil industriel et dans la réduction de son empreinte environnementale.

Plusieurs projets majeurs sont ainsi menés en parallèle, parmi lesquels on peut citer :

- le Projet Traitement Des Nitrates (TDN) : destiné à traiter le passif historique constitué des effluents liquides entreposés dans les bassins d'évaporation du site, par la mise en œuvre d'un procédé de dénitrification thermique ;
- les Projets d'amélioration de la gestion des résidus solides : projet ECRIN de mise en place d'une couverture bitumineuse sur les bassins B1-B2 du site, classés INB, afin d'en améliorer le confinement ;

- les Projets PERLE et CERS pour la réalisation d'alvéoles d'entreposage étanches dans lesquelles les résidus solides seront déshydratés à l'aide de Géotubes®. Une réduction par un facteur 2 des volumes des solides issus des bassins B5/B6 est attendue ;
- nouvel atelier de Traitement des Effluents Aqueux (TEA) qui permettra :
  - une densification des résidus solides de procédé,
  - une réduction très significative de leur volume (d'un facteur 4 environ) avant entreposage,
  - de supprimer les émissions diffuses d'ammoniac.

### **Framatome site de Maubeuge (ex-SOMANU)**

Ce site fait appel à des installations d'autres industriels (CEA Saclay et Orano Cycle La Hague) pour le traitement et la gestion de ses effluents liquides. Cette installation ne relève plus du statut des installations nucléaires de base depuis 2018.

#### *6.1.3.4. Les déchets solides technologiques et de structure*

### **Orano Cycle La Hague**

Les déchets solides technologiques sont triés, compactés puis enrobés ou bloqués dans du ciment dans l'atelier AD2 puis envoyés au CSA. Lorsqu'ils ne respectent pas les spécifications techniques de l'Andra pour le stockage en surface, ils sont entreposés dans l'attente de la mise en service de Cigéo.

### **Orano Cycle Melox**

En fonction des catégories de déchets radioactifs, les filières actuelles sont :

- pour les déchets radioactifs « Susceptibles de Stockage en Surface (SSS) » : le centre du CEA Marcoule qui dispose d'installations agréées pour le compactage et le conditionnement en colis à destination des centres de stockage de surface de l'Andra dans l'Aube ;
- pour les déchets radioactifs « Non Susceptibles de Stockage en Surface (NSSS) », ces déchets sont expédiés vers le site Orano la Hague en vue d'un traitement et conditionnement avant stockage définitif.

### **Orano Cycle Tricastin**

Les déchets de l'ensemble des industriels sont traités et conditionnés dans les installations STD et SOCATRI. Le projet « Trident » a pour objectif la réalisation d'une installation mutualisée qui sera implantée sur le site de SOCATRI. Les travaux préparatoires nécessaires à l'implantation de ce nouvel atelier ont débuté. La mise en service est prévue d'ici 2020. Les déchets sont essentiellement des déchets TFA.

### **Orano Cycle Malvési**

Les déchets compactables sont conditionnés in situ préalablement à leur expédition vers le Cires de l'Andra (TFA), ou expédiés vers le site de Tricastin et gérés à l'identique de ceux issus du reste de la plate-forme. Les déchets d'emballage (fûts) et d'équipements utilisés pour l'acheminement des matières premières vers le site font l'objet d'un prétraitement sur le site avant expédition vers un site de stockage.

#### *6.1.3.5. Progrès récents et réduction de volume des déchets HA et MA-VL*

Dans le domaine des déchets, d'importants résultats ont été obtenus dans les domaines suivants :

- progrès du conditionnement des flux issus du passé : déchets anciens, mise à l'arrêt des installations anciennes, etc., et de réduction des volumes ;
- optimisation du traitement des combustibles usés, en amont du conditionnement (recyclage...).

Dans le domaine des déchets de haute et moyenne activité à vie longue, l'ensemble de ces actions a notamment conduit à ce que les déchets directement issus des combustibles usés traités à La Hague soient aujourd'hui conditionnés :

- en conteneurs standard CSD-V pour les produits de fission et actinides mineurs vitrifiés ;
- en conteneurs standard CSD-C pour les structures métalliques compactées.

Au-delà de la réduction des volumes de déchets HA et MA-VL issus au traitement/recyclage, les efforts d'Orano portent sur la réduction des volumes de déchets technologiques. Les actions d'amélioration basées notamment sur le zonage des ateliers, le tri à la source, le recyclage, et la caractérisation ont contribué à réduire très significativement les volumes de déchets technologiques. Ainsi, au global, le volume annuel des déchets de haute et moyenne activité à vie longue a été réduit d'un facteur supérieur à 5 par rapport aux paramètres de conception des usines de traitement.

## 6.2. Les déchets radioactifs issus d'activités industrielles, de recherche ou médicales

Ce chapitre concerne les activités nucléaires définies par l'article L. 1333-1 du code de la santé publique, à savoir les activités nucléaires autorisées ou déclarées au titre du code de la santé publique, dont les activités nucléaires destinées à la médecine, à la biologie humaine ou à la recherche biomédicale. Ne sont pas concernées :

- les installations nucléaires de base mentionnées à l'article L. 593-2 du code de l'environnement ;
- les installations et activités nucléaires intéressant la défense mentionnées à l'article L. 1333-15 du code de la défense ;
- les activités nucléaires visées dans la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement en application des articles L. 511-1 à L. 517-2 du code de l'environnement (ICPE) ;
- les installations soumises à autorisation en application de l'article L. 162-1 du code minier.

Ces activités sont encadrées et autorisées par l'ASN. Le secteur médical, vétérinaire, de la recherche et industriel sont les principales activités utilisant des radionucléides et nécessitant cet encadrement.

Ces domaines d'activité produisent des quantités de déchets radioactifs faibles comparées à celles de l'industrie électronucléaire. Cependant, les déchets produits sont variés et certains, notamment dans le domaine de la recherche biologique, peuvent avoir des caractéristiques particulières (déchets putrescibles, risques chimiques, risques biologiques).

Le secteur médical regroupe tous les établissements de statut public ou privé qui utilisent des radionucléides à des fins d'analyses ou de soins dans le domaine de la médecine. Il regroupe principalement trois domaines :

- les analyses de biologie, effectuées in vitro sur des prélèvements biologiques dans un but de diagnostic ;
- les techniques d'imagerie médicale, utilisées en diagnostic ;
- les applications thérapeutiques, effectuées in vitro ou in vivo.

Ces établissements utilisent des sources non scellées, c'est-à-dire des radionucléides (principalement à vie très courte) contenus dans des solutions liquides. Ils utilisent également des sources scellées pour la radiothérapie, la curiethérapie et l'étalonnage d'appareils.

Les déchets liquides sont gérés de deux façons différentes selon la durée de vie des radionucléides qu'ils contiennent (en décroissance ou en traitement à CENTRACO puis stockage des résidus d'incinération dans les centres de stockage exploités par l'Andra (cf. § B.6.2.2.2).

En dehors des sources radioactives scellées, les déchets solides sont gérés en décroissance ou en stockage suivant les modalités définies au § B.6.2.2.1.

Dans le domaine de la recherche médicale et biologique, les radionucléides les plus fréquemment utilisés ont des vies très courtes, des vies courtes (tritium et cobalt 57) ou des vies longues (carbone 14). Ils sont souvent sous forme de sources non scellées (petits échantillons de liquide).

Certains laboratoires de recherche sont situés à l'intérieur de centres hospitaliers : les déchets qui y sont produits sont souvent gérés par les services de l'hôpital, conjointement avec les déchets issus des activités de soins.

Les laboratoires de physique sont de tailles diverses et possèdent des équipements variés pouvant aller jusqu'à des accélérateurs de particules. Les types de déchets peuvent concerner n'importe quel radioélément (y compris des produits d'activation). En revanche, il n'y a pas de déchet qui présente, conjointement avec le risque radiologique, de risque biologique ou chimique important. La gestion des déchets, des matières radioactives et des sources est à la charge des laboratoires. Les déchets produits sont essentiellement des déchets FMA-VC et TFA.

Dans le domaine de la recherche universitaire, il n'existe pas de bilan sur la gestion des déchets radioactifs à l'échelle nationale. Ce secteur comporte des spécificités fortes (rotation du personnel, pratiques différentes et dispersées au sein des établissements, faibles moyens, etc.). Les déchets produits par les universités sont proches de ceux produits par la recherche biologique et médicale. Ils peuvent comporter des risques biologiques ou chimiques.

Les déchets issus des activités industrielles en dehors du domaine du nucléaire, proviennent :

- de l'utilisation, passée ou actuelle de sources radioactives (scellées ou non scellées). Il n'existe plus de fabricant de sources scellées en France, à l'exception du Laboratoire d'Étalons d'Activités (LEA), filiale d'Orano qui fabrique des sources d'étalonnage scellées. Les utilisateurs sont, quant à eux, très nombreux, dans les industries nucléaires et non nucléaires (mesures, contrôles, détections de molécules, irradiation industrielle). La gestion des sources scellées qui ne sont plus utilisées est traitée dans la section J du présent rapport ;
- des industries non nucléaires liées à la chimie, à la métallurgie ou à la production d'énergie, qui manipulent des matières premières minérales comportant de la radioactivité naturelle, alors qu'elles ne visent pas à utiliser cette radioactivité (cf. § B.5.2.2).

### **6.2.1. Dispositions applicables aux activités nucléaires définies par l'article L. 1333-1 du code de la santé publique**

Le code de la santé publique dispose que « *les effluents et déchets contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être ou activés du fait d'une activité nucléaire sont collectés et gérés en tenant compte des caractéristiques et des quantités de ces radionucléides, du risque d'exposition encouru ainsi que des exutoires retenus. Les modalités de collecte, de gestion et d'élimination des effluents et déchets sont consignées par le responsable d'une activité nucléaire dans un plan de gestion des effluents et des déchets tenu à la disposition de l'autorité compétente* ».

La décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN du 29 janvier 2008, homologuée par l'arrêté du 23 juillet 2008, définit les exigences pour la gestion des déchets et des effluents contaminés pour ces activités nucléaires définies

dans l'article L. 1333-1 du code de la santé publique. En complément, l'ASN a publié un guide précisant les modalités d'application de la décision susmentionnée (guide n° 18 concernant l'élimination des effluents et déchets contaminés par des radionucléides produits dans les installations autorisées au titre du code de la santé publique).

L'ensemble des modalités de gestion des déchets solides et liquides contaminés d'un établissement doit être décrit dans un plan de gestion des déchets et des effluents contaminés (cf. § B.6.2.3) établi par la personne responsable d'une activité déclarée ou autorisée couverte par l'article L. 1333-1 du code de santé publique dès lors que cette activité génère des déchets ou des effluents radioactifs.

Au titre de l'article 14 de la décision susmentionnée, un bilan annuel mentionnant la quantité de déchets produits et d'effluents contaminés rejetés est transmis une fois par an à l'Andra.

## **6.2.2. La gestion et l'élimination des déchets solides et liquides radioactifs produits par les activités nucléaires définies par l'article L. 1333-1 du code de la santé publique (en particulier les activités de recherche biomédicale et de médecine nucléaire)**

### *6.2.2.1. La gestion des déchets solides*

#### **Les déchets solides contenant des radionucléides de période inférieure à 100 jours**

Les déchets contenant exclusivement des radionucléides de période inférieure à 100 jours (appelés déchets à vie très courte) peuvent être gérés par décroissance sur place, avant leur élimination dans des filières de déchets conventionnels.

Ils résultent du tri des déchets selon la période et le niveau de radioactivité, et sont conditionnés le plus en amont possible dans des poubelles spécifiques et entreposés dans un local d'entreposage.

Pour vérifier l'absence de contamination des déchets destinés à des filières de gestion de déchets non radioactifs, à la sortie des établissements disposant d'un service de médecine nucléaire, des systèmes de détection tels que des balises ou des portiques de détection doivent être mis en place.

#### **Les déchets solides contenant des radionucléides de période supérieure à 100 jours**

Les déchets contenant des radionucléides de période supérieure à 100 jours doivent être éliminés dans des filières de gestion de déchets radioactifs. Ces déchets sont alors collectés et gérés par l'Andra. Les filières de gestion sont notamment l'incinération à CENTRACO, les résidus produits par cette opération étant stockés dans les centres de stockage de l'Andra. Certains déchets solides peuvent être stockés au Cires si leurs caractéristiques sont compatibles avec les spécifications d'acceptation fixées par l'Andra (TFA).

Les déchets solides contenant du tritium des petits producteurs seront entreposés dans des installations d'entreposage prévues pour les déchets tritiés qui seront produits par ITER, projet Intermed, dont la demande d'autorisation de création sera déposée par le CEA (cf. § B.6.2.4). Dans le cadre du PNGMDR 2016-2018, l'Andra et le CEA ont étudié la stratégie envisagée pour leur gestion dans l'attente de la mise en service de cette installation, désormais repoussée à 2035, en lien avec le calendrier d'ITER. L'Andra et le CEA ont mis en place une filière : ces déchets sont pris en charge dans les INBS, et seront transférés sur Intermed lorsque l'installation sera mise en service.

### *6.2.2.2. La gestion des déchets liquides contaminés*

#### **Les déchets liquides contenant des radionucléides de période inférieure à 100 jours**

Les déchets liquides contenant des radionucléides de période inférieure à 100 jours peuvent être gérés par décroissance puis rejetés, après contrôle, dans les réseaux d'assainissement dans des conditions identiques aux déchets liquides non radioactifs.

Pour assurer leur décroissance radioactive, ces déchets liquides sont dirigés soit vers un système de cuves ou de conteneurs d'entreposage soit vers un dispositif évitant un rejet direct dans le réseau d'assainissement. En pratique, certains établissements disposant d'un service de médecine nucléaire rencontrent des difficultés techniques pour mettre en place de tels dispositifs compte tenu des grands volumes à gérer.

### **Les déchets liquides contenant des radionucléides de période supérieure à 100 jours**

Les déchets liquides contenant des radionucléides de période supérieure à 100 jours sont collectés par l'Andra et sont majoritairement incinérés sur l'installation CENTRACO.

Dans certains cas, une autorisation de rejets d'effluents liquides contenant des radionucléides de période radioactive supérieure à 100 jours dans le réseau des eaux d'assainissement peut être accordée par l'ASN sous conditions (cf. la section E.2.1). Dans ce cas, des limites de rejets sont fixées.

Concernant les déchets liquides contenant du tritium, l'arrêté pris en application du PNGMDR 2016-2018 demande à l'Andra de poursuivre la recherche de filières adaptées à ces déchets. L'Andra a transmis début 2020 les résultats de ces travaux. La solution de gestion standard consiste en leur incinération à CENTRACO, si besoin après assemblage au bâtiment de regroupement-tri-traitement du Cires. Certains lots de déchets gazeux et liquides tritiés font l'objet d'un traitement dans un laboratoire du CEA Saclay. Il reste pour certains lots, très minoritaires, des travaux spécifiques à mener.

#### **6.2.3. Le plan de gestion des déchets et des effluents contaminés**

Le contenu du plan de gestion des déchets et des effluents contaminés (cf. § B.6.2.2) est défini à l'article 11 de la décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN. Il doit notamment présenter les modalités de tri, de conditionnement, d'entreposage, de contrôle et d'élimination des déchets solides et liquides produits par l'établissement.

Ce plan est établi soit au niveau du service de médecine nucléaire, soit au niveau de l'établissement lorsque plusieurs unités produisant des déchets ou des effluents contaminés et utilisant des ressources communes sont concernées.

Ce plan de gestion est joint à toute demande d'autorisation prévue à l'article L. 1333-8 du code de la santé publique. Il doit être régulièrement mis à jour afin de tenir compte des éventuelles évolutions au sein de l'établissement (zonage déchets...).

Il est également recommandé de décrire dans le plan de gestion :

- les actions de sensibilisation du personnel à la gestion des déchets et effluents radioactifs ;
- la conduite à tenir en cas de contamination ou de déclenchement du système de détection à poste fixe, le cas échéant ;
- les conditions d'acheminement des déchets entre le lieu de production et les différents lieux d'entreposage ;
- les éléments de vérification du bon fonctionnement du détecteur de liquide installé dans les dispositifs de rétention (périodicité à définir et à justifier).

#### **6.2.4. Les activités d'ITER**

ITER (INB 174) est une installation expérimentale située à Cadarache dont l'objectif est la démonstration scientifique et technique de la maîtrise de l'énergie de fusion thermonucléaire obtenue par confinement magnétique d'un plasma deutérium-tritium lors d'expériences de longue durée avec une puissance significative (500 MWe pendant 400 s). Ce projet bénéficie du soutien financier de la Chine, de la Corée du Sud, de l'Inde, de Japon,

de la Russie, de l'Union européenne et des États-Unis. L'organisation d'ITER a été restructurée en 2019 pour s'adapter à la transition des activités de conception et fabrication vers les activités de construction.

ITER-Organisation, exploitant nucléaire de l'installation ITER, est responsable de la gestion des déchets qui seront produits par cette installation. L'Agence ITER-France, créée au sein du CEA, est chargée, quant à elle, de la mise en œuvre de la filière d'élimination notamment pour les déchets tritiés qui seront produits.

Le CEA est ainsi chargé de fournir, pour le compte du pays hôte, un service à ITER pour la gestion et l'entreposage des déchets radioactifs issus du fonctionnement d'ITER et de la phase de démantèlement.

### **Les déchets radioactifs**

Les déchets radioactifs produits sur ITER contiendront du tritium. Les quantités de déchets prévisionnelles ont été présentées dans le rapport préliminaire de sûreté. Ce sont des déchets TFA, déchets FMA-VC, déchets purement tritiés et déchets MA-VL tritiés qui seront produits pendant la phase d'exploitation (1 200 tonnes) et pendant la phase de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (34 000 tonnes).

En raison du caractère très mobile du tritium, la solution retenue en France est l'entreposage des déchets tritiés pour permettre la décroissance de l'activité tritium des colis durant une cinquantaine d'années avant de considérer leur prise en charge dans un stockage.

Il est prévu que les déchets de fonctionnement d'ITER soient entreposés sur Intermed, installation d'entreposage de décroissance qui sera réalisée par le pays hôte. Ces déchets comprennent des déchets solides tritiés de très faible activité (TFA) et les déchets tritiés de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC). Les déchets purement tritiés et MA-VL seront entreposés dans les cellules chaudes d'ITER jusqu'au démantèlement. Concernant les déchets issus du démantèlement, la solution privilégiée est un entreposage sur le site d'ITER. La mise en œuvre des solutions d'entreposage doit être autorisée dans le cadre du décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement d'ITER, après environ 20 ans d'exploitation.

### **L'installation d'entreposage des déchets tritiés Intermed**

Le dossier d'options de sûreté d'Intermed a été remis à l'ASN en 2014. Le retard du calendrier du projet ITER a des conséquences sur le calendrier du projet Intermed et sur la stratégie de gestion des déchets tritiés des petits producteurs. Le CEA a annoncé début 2020 un report en 2035 de l'échéance de mise en service de cette installation.

Dans l'attente de la mise en service d'Intermed, la stratégie de gestion retenue par l'Andra et le CEA est l'entreposage des déchets des petits producteurs dans les INBS (cf §. B.6.2.2.1).

## **6.3. La gestion des résidus de traitement miniers**

La gestion des anciennes mines d'uranium fait l'objet d'une attention continue de la part des pouvoirs publics depuis leur fermeture. Après leur mise en sécurité, la gestion de ces sites s'est poursuivie par des mesures de remise en état, de réhabilitation et de surveillance. Le réaménagement des sites de stockage de résidus a consisté en la mise en place d'une couverture solide sur les résidus pour assurer une barrière de protection géo mécanique et radiologique permettant de limiter les risques d'intrusion, d'érosion, de dispersion des produits stockés ainsi que ceux liés à l'exposition externe et interne (radon) des populations alentour. L'accès à ces sites est néanmoins interdit au public. Les stockages de résidus de traitement miniers d'uranium sont autorisés au titre des installations classées pour la protection de l'environnement, au titre de la rubrique 1735.

Dans le cas spécifique des anciennes mines d'uranium et afin de renforcer l'action d'Orano Mining, responsable de ces sites, et des pouvoirs publics, le ministre chargé de l'environnement et le président de l'ASN ont

décidé, par les circulaires du 22 juillet 2009, 8 août 2013 et 4 avril 2014 de mettre en place un plan d'action qui repose sur les piliers suivants :

- contrôler les anciens sites miniers (contrôle des dispositions prises par Orano par les directions régionales chargées de l'environnement, en relation avec l'ASN,) et renforcer la prévention des intrusions sur ces sites puis définir les actions d'amélioration qui pourront en résulter ;
- améliorer la connaissance de l'impact environnemental et sanitaire des anciennes mines d'uranium ainsi que leur surveillance, conforter l'état des lieux environnemental de ces sites ;
- gérer les stériles en améliorant la connaissance de leur utilisation et si nécessaire, en réduisant leur impact environnemental et sanitaire ;
- approfondir les investigations concernant l'impact de l'utilisation de matériaux radioactifs dans la construction de lieux d'habitation dû aux émissions de radon ;
- renforcer l'information et la concertation (notamment au plan local).

L'action des pouvoirs publics engagée depuis les années 1990 sur l'impact à long terme des stockages de résidus de traitement miniers d'uranium se poursuit, notamment dans le cadre des PNGMDR successifs. En effet, les études remises par Orano dans le cadre des différentes éditions du PNGMDR ont permis d'améliorer la connaissance de l'impact environnemental et sanitaire de ces anciens sites concernant :

- l'impact dosimétrique des stockages de résidus miniers sur l'homme et l'environnement, avec notamment la comparaison des données issues de la surveillance et des résultats de modélisation ;
- l'évaluation de l'impact dosimétrique à long terme des verses à stériles et des stériles dans le domaine public, en lien avec les résultats acquis dans le cadre de la circulaire du 22 juillet 2009 ;
- la stratégie à retenir pour l'évolution du traitement des eaux collectées sur les anciens sites miniers ;
- la relation entre les flux rejetés et l'accumulation de sédiments marqués dans les rivières et les lacs ;
- l'évaluation de la tenue à long terme des ouvrages ceinturant les stockages de résidus ;
- les phénomènes de transport de l'uranium des verses à stériles vers l'environnement ;
- les mécanismes régissant la mobilité de l'uranium et du radium au sein des résidus de traitement miniers uranifères.

Les études fournies par Orano au travers des PNGMDR successifs constituent une avancée importante pour la garantie de la sûreté de ces stockages. L'ASN a émis un avis sur ces études à chaque PNGMDR et a formulé des recommandations dans plusieurs domaines (évolution des caractéristiques physico-chimiques à long terme des résidus de traitement des minerais et modélisation de la tenue des digues, besoins relatifs au renforcement des couvertures des stockages des résidus, évaluation de l'impact des stériles miniers incluant celui du radon, traitement des eaux et impact des rejets, etc.). Les actions à mener en conséquence ont été largement reprises dans les PNGMDR successifs et le seront également dans la cinquième version du PNGMDR.

Les études remises par Orano Mining dans le cadre du PNGMDR 2016-2018 constituent une avancée en matière de connaissance de l'évolution à long terme des stockages de résidus de traitement d'uranium, notamment s'agissant de l'évolution des caractérisations physico-chimiques à long-terme des résidus et la constitution de dossiers géotechnique de certains ouvrages ceinturant ces stockages.

De plus, lancé en 2003, le programme MIMAUSA (Mémoire et Impact de Mines d'uranium : Synthèse et Archives), réalisé par l'IRSN en lien avec la DGPR et l'ASN répertorie l'historique de l'ensemble des sites miniers

d'uranium français, ainsi que les dispositifs de surveillance radiologique mis en place. Il constitue un outil de travail pour les services de l'État en charge de la définition des programmes de réaménagement et de surveillance, et un outil d'information du public. Depuis fin 2008, cette base de données est disponible sur internet (<http://mimausabdd.irsn.fr/>), la dernière mise à jour des données a été réalisée en mars 2017 et regroupe des informations sur les 250 sites miniers d'uraniums en France métropolitaine. MIMAUSA permet ainsi d'accéder aux bilans environnementaux remis par Orano Mining, aux contrôles de second niveau réalisés par l'IRSN sur ces bilans, ainsi qu'au recensement des verses à stériles.

Par ailleurs, le groupe d'expertise pluraliste (GEP) sur les mines d'uranium du Limousin a été mis en place en novembre 2005 à l'initiative des ministres en charge de l'environnement, de l'industrie et de la santé. Les missions attribuées au GEP étaient, d'une part, d'évaluer les impacts actuels de l'exploitation des anciennes mines d'uranium sur quelques sites, et d'autre part, de porter un regard critique sur la surveillance des anciens sites miniers d'uranium en Limousin, afin d'éclairer l'administration et l'exploitant sur les perspectives de gestion à plus ou moins long terme.

Le GEP Limousin a remis au ministre de l'écologie et du développement durable, ainsi qu'au président de l'ASN, le 15 septembre 2010, son rapport final et ses recommandations pour la gestion des anciens sites miniers d'uranium en France. L'ASN et le ministère en charge de l'environnement se sont engagés dans un plan d'action dédié à la mise en œuvre de ces recommandations et ont confié au président du GEP les missions de présenter ses conclusions et recommandations aux instances de concertation locales et nationales et d'évaluer la mise en œuvre effective de ses recommandations.

Le GEP a remis, en novembre 2013, à l'ASN et à la DGPR du ministère en charge de l'environnement, son rapport présentant les conclusions de cette dernière mission. Le GEP tire un bilan positif de son implication et note que ses recommandations gardent toute leur pertinence. Afin de conserver l'approche pluraliste qu'a apportée le GEP sur la question de la gestion des anciens sites miniers d'uranium, l'ASN et la DGPR ont proposé la création d'un réseau d'experts des commissions de suivi de sites auquel seraient confiées des missions d'expertise sur des questions de portée à la fois locale et nationale dont la composante sociétale le justifierait.

#### 6.4. La gestion des déchets par l'Andra

L'Andra exploite trois installations industrielles. Deux installations sont dédiées aux déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) :

- le centre de stockage de la Manche (CSM), centre de stockage dit en « démantèlement », dans la mesure où l'Andra planifie encore des travaux d'amélioration sur la couverture du stockage (cf. la section D.3.2.2.1) ;
- le centre de stockage de l'Aube (CSA), centre de stockage en fonctionnement, qui comprend également des installations de conditionnement de déchets (compactage de fûts, injection de caissons métalliques) (cf. la section D.3.2.2.2).

Ces deux installations relèvent du régime des installations nucléaires de base.

L'Andra exploite également le Cires (Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage) qui comprend :

- des installations de traitement et de conditionnement pour les déchets de très faible activité (TFA) ;
- une installation de stockage de déchets TFA, décrite à la section D.3.2.2.3 ;

- un bâtiment de regroupement pour le transit avant transfert vers les installations de traitement des déchets collectés par l'Andra, notamment les déchets du secteur médical et de la recherche institutionnelle (déchets des « petits producteurs ») ;
- un bâtiment de traitement des déchets des « petits producteurs » dans lequel peuvent être notamment réalisées des opérations de broyage de flacons de scintillation tritiés et la séparation de la partie solide de la partie liquide ou encore la préparation par assemblage de conteneurs liquides. Ce bâtiment a été mis en service en 2016 et permet à l'Andra de traiter elle-même des déchets dont elle sous-traitait le conditionnement ;
- des installations d'entreposage pour les déchets collectés par l'Andra ne disposant pas de filière de stockage opérationnelle.

L'Andra intervient en effet pour la collecte des déchets produits par les petites et moyennes industries, laboratoires de recherche (hors ceux du CEA), universités, hôpitaux... Un guide d'enlèvement fixe les conditions de prise en charge des déchets pour lesquels l'Andra dispose de filières de traitement permettant leur élimination ou leur stockage. Pour les déchets pour lesquels les filières de stockage ne sont pas encore disponibles, les producteurs adressent leurs demandes de prise en charge à l'Andra qui les instruit au cas par cas.

Cette activité concerne 850 clients de l'Andra dont 200 font chaque année des demandes de prise en charge au titre du guide d'enlèvement. À ce titre, 2 492 colis ont été collectés en 2019, correspondant à un volume de 212 m<sup>3</sup>.

Une partie des déchets, après passage par le bâtiment de regroupement et éventuellement par le bâtiment de tri et de traitement, est transférée à l'usine CENTRACO pour incinération puis stockage au CSA.

Au Cires sont entreposés notamment des sources scellées, des paratonnerres radioactifs et des déchets radioactifs provenant de l'assainissement de sites avec des contaminations historiques (industrie du radium).

Fin 2019 la quantité entreposée de ce type de déchets était de 868 m<sup>3</sup> pour une capacité d'entreposage de 4 500 m<sup>3</sup>.

## SECTION C | CHAMP D'APPLICATION (ART. 3)

- 
- i) La présente Convention s'applique à la sûreté de la gestion du combustible usé lorsqu'il résulte de l'exploitation de réacteurs nucléaires civils. Le combustible usé détenu dans les installations de traitement de combustibles usés qui fait l'objet d'une activité de traitement n'est pas dans le champ d'application de la présente Convention à moins que la Partie contractante ne déclare que le traitement de combustibles usés fait partie de la gestion du combustible usé.
- ii) La présente Convention s'applique également à la sûreté de la gestion des déchets radioactifs lorsqu'ils résultent d'activités civiles. Cependant, elle ne s'applique pas aux déchets qui ne contiennent que des matières radioactives naturelles et ne font pas partie du cycle du combustible nucléaire, à moins qu'ils ne constituent une source scellée retirée du service ou qu'ils ne soient déclarés comme déchets radioactifs aux fins de la présente Convention par la Partie contractante.
- iii) La présente Convention ne s'applique pas à la sûreté de la gestion du combustible usé ou des déchets radioactifs qui font partie de programmes militaires ou de défense, à moins qu'ils n'aient été déclarés comme combustible usé ou déchets radioactifs aux fins de la présente Convention par la Partie contractante. Toutefois, la présente Convention s'applique à la sûreté de la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs provenant de programmes militaires ou de défense si et lorsque ces matières sont transférées à des programmes exclusivement civils et gérées dans le cadre de ces programmes.
- iv) La présente Convention s'applique également aux rejets en mer conformément aux dispositions des articles 1, 14, 24 et 26.
- 

### 1| Place du traitement des combustibles usés dans la gestion des combustibles usés

A l'occasion de la conférence diplomatique pour adopter la présente Convention qui s'est tenue du 1<sup>er</sup> au 5 septembre 1997 au siège de l'AIEA, la France, le Japon et le Royaume-Uni ont fait la déclaration suivante (Acte final §12 – Compte rendu analytique de la quatrième séance plénière § 93-95-GC(41)/INF 12/Ann. 2) :

« La France, le Japon et le Royaume-Uni regrettent qu'aucun consensus n'ait pu être obtenu quant à l'inclusion du retraitement dans le champ d'application de la Convention.

En conséquence, ils déclarent que, sur une base volontaire, ils feront rapport sur le retraitement en tant qu'activité de gestion du combustible usé au sens de la Convention.

La France, le Japon et le Royaume-Uni invitent tous les autres pays qui pratiquent le retraitement à agir de même ».

Conformément à ses engagements, la France rend compte dans le présent rapport des mesures prises pour assurer la sûreté des installations de traitement de combustibles usés.

## 2| Déchets radioactifs

L'ensemble des déchets radioactifs résultant d'applications civiles est traité dans le présent rapport. Ces déchets comprennent les déchets issus du cycle du combustible nucléaire, ainsi que ceux qui proviennent d'autres activités en particulier dans les domaines médicaux, industriels et de recherche.

## 3| Autres combustibles usés et déchets radioactifs traités dans les programmes civils

Le combustible usé et les déchets radioactifs issus de programmes militaires ou de défense, lorsqu'ils ont été transférés dans des programmes civils, sont pris en compte dans les inventaires et sont traités dans les installations présentées dans le présent rapport.

Toutes les installations de stockage sont civiles. L'Andra peut ainsi prendre toutes les dispositions nécessaires pour vérifier la qualité des colis de déchets destinés à ses installations, même si ces déchets sont issus d'installations militaires ou intéressant la Défense. L'ASN effectue un contrôle de second niveau de l'Andra visant à vérifier notamment les procédures mises en œuvre auprès des producteurs de déchets et dans les centres de stockage pour garantir la qualité des colis réceptionnés qui joue un rôle essentiel dans la sûreté des centres de stockage. Des inspections sont menées par l'ASN et le cas échéant, conjointement avec l'ASND (Autorité de sûreté nucléaire de Défense).

Tout transfert de matières ou de déchets radioactifs entre les installations civiles et militaires doit être dûment approuvé par les deux autorités afin d'en garantir la transparence et de vérifier l'acceptabilité de ceux-ci dans l'installation réceptrice.

## 4| Rejets d'effluents

Les rejets d'effluents sont traités dans le présent rapport (cf. notamment la section F.4.).

## SECTION D | INVENTAIRES ET LISTES (ART. 32-§2)

Le rapport comporte aussi

- i) une liste des installations de gestion du combustible usé auxquelles s'applique la présente Convention, avec indication de leur emplacement, de leur objet principal et de leurs caractéristiques essentielles
- ii) un inventaire du combustible usé auxquelles s'applique la présente Convention et qui est entreposé ou stocké définitivement. Ce inventaire comporte une description des matières et si elles sont disponibles, des informations sur la teneur totale de ces matières
- iii) une liste des installations de gestion des déchets radioactifs auxquelles s'applique la présente Convention, avec indication emplacement, de leur objet principal et de leurs caractéristiques essentielles
- iv) un inventaire des déchets radioactifs auxquelles s'applique la présente Convention qui
  - a) sont entreposés dans des installations de gestion de déchets radioactifs et datent de la fin du cycle du combustible cléaire;
  - b) ont été stockés définitivement;
  - c) résultent de pratiques antérieures

Cet inventaire comporte une description des matières et des informations pertinentes disponibles, telles que destination sur le volume ou la masse radioactive et certains radionucléides. Une liste des installations nucléaires en cours de déclasser indication de l'avancement des activités de déclasser dans ces installations.
- v) La carte de localisation des principales installations concernées est présentée en tête de la section concernant les annexes rapport.

### 1| Les installations de gestion du combustible usé

#### 1.1. Les installations productrices de combustible usé

L'essentiel des combustibles usés produits en France provient des 56 réacteurs électronucléaires à eau sous pression, de puissance électrique comprise entre 900 MWe et 1450 MWe, mis en service entre 1977 et 1999 et répartis sur les 19 centres d'EDF.

Le combustible utilisé dans ces réacteurs est soit à base d'oxyde d'uranium légèrement enrichi en uranium 235 (UOX), soit fait d'un mélange d'oxyde d'uranium naturel appauvri et de plutonium séparé lors du traitement de combustibles usés (MOX), soit à partir de 2023 composé d'uranium de retraitement enrichi (URE).

Les autres combustibles usés proviennent des 9 réacteurs de recherche en activité ou à l'arrêt, de divers types, de puissance thermique comprise entre 100 kW et 350 MW et mis en service entre 1964 et 1978. Huit d'entre eux sont situés dans les Centres du CEA de Cadarache, de Marcoule et de Saclay et le neuvième est situé à l'Institut Laue-Langevin (ILL) près du Centre du CEA de Grenoble.

L'inventaire de ces installations est donné en annexe (cf. l'annexe L.1.1).

## 1.2. Les installations d'entreposage ou de traitement de combustible usé

Certaines INB participent à la gestion du combustible usé. Il s'agit des laboratoires d'expérimentation sur les combustibles usés, des installations d'entreposage de combustibles usés et des installations de traitement des combustibles usés. L'inventaire de ces installations, qui sont exploitées par le CEA, EDF ou Orano, est donné en annexe (cf. l'annexe L.1.2).

### 1.2.1. Les installations d'Orano Cycle

#### 1.2.1.1. Généralités

Les installations de gestion des combustibles usés d'Orano en service sont implantées dans l'établissement de La Hague, situé sur la pointe nord-ouest de la presqu'île du Cotentin, à 20 km à l'ouest de Cherbourg.

Par trois décrets du 12 mai 1981, la Compagnie générale des matières nucléaires (COGEMA) (aujourd'hui Orano Cycle) a été autorisée à créer les usines UP3-A et UP2-800 de traitement de combustibles en provenance des réacteurs à eau légère, et STE3, conçue pour traiter les effluents des deux usines.

La mise en exploitation des différents ateliers des usines UP3-A, UP2-800 et STE3 s'est déroulée de 1986 (réception et entreposage des combustibles usés) à 1992 (atelier de vitrification R7), avec la mise en actif de la majorité des ateliers de procédé en 1989/90, et s'est terminée par la mise en service des ateliers ACC (Atelier de compactage des coques) et R4 (fin de la ligne plutonium de l'usine UP2-800) en 2001.

La chaîne principale de ces installations comprend des installations de réception et d'entreposage des combustibles usés, de cisailage et de dissolution de ceux-ci, de séparation chimique des produits de fission, de purification finale de l'uranium et du plutonium et de traitement des effluents.

Par les décrets du 10 janvier 2003, la capacité de traitement de combustibles usés de chacune des deux usines a été portée à 1 000 t de métal lourd initial (tMLI) contenu dans les substances par an, la capacité du site restant administrativement limitée à 1 700 t par an.

Le recyclage des matières issues du traitement des combustibles usés permet avec la génération actuelle de réacteurs nucléaires une économie de matière première pouvant aller jusqu'à environ 25 % en uranium naturel en mono-recyclage. Ce chiffre pourra augmenter pour atteindre 30 % avec le multi-recyclage des combustibles dans les réacteurs à eau pressurisée. Un programme de R&D intégrant études et expérimentations est engagé par Orano avec d'autres acteurs de la filière et ceci conformément aux orientations de la Programmation pluriannuelle de l'énergie 2019-2028. L'introduction d'un assemblage test en réacteur est prévue à l'horizon 2025-2028.

Les quantités de combustible traitées sont adaptées au besoin de plutonium nécessaire à la fabrication des combustibles MOX des clients d'Orano.

Les clients allemands, belges, japonais, néerlandais, suisses et français (EDF) d'Orano ont pratiqué ou pratiquent le recyclage de l'uranium issu du traitement de combustibles usés. L'utilisation de combustible URE (Uranium de Retraitement Enrichi) dans les réacteurs de Cruas a été arrêtée en 2013 mais EDF prévoit de la reprendre en 2023.

#### 1.2.1.2. Entreposages de combustibles usés

Les combustibles usés en attente de traitement sont entreposés en deux étapes : d'abord dans les piscines de refroidissement des bâtiments combustible (BK) adjacentes aux bâtiments des réacteurs des centrales nucléaires, puis dans les piscines d'Orano La Hague jusqu'à leur traitement.

Les capacités autorisées des piscines de La Hague correspondent à un total de 17 600 tonnes réparties de la manière suivante :

Usine	Piscine	Capacité (t)
UP2-800	NPH	2 000
	Piscine C	4 800
UP3-A	Piscine D	4 600
	Piscine E	6 200

TABLEAU 7 : CAPACITES D'ENTREPOSAGE AUTORISÉES DES PISCINES D'ORANO LA HAGUE

### 1.2.2. Les autres installations d'entreposage

L'atelier pour l'entreposage du combustible (APEC) du réacteur à neutrons rapides Superphénix (prototype industriel refroidi au sodium d'une puissance thermique de 3000 MW mis à l'arrêt définitif en 1997) est constitué principalement d'une piscine d'entreposage située sur le site EDF de Creys-Malville mise en service le 25 juillet 2000. Les assemblages irradiés de Superphénix ont été extraits du réacteur entre 1999 et 2002, lavés et sont entreposés depuis dans la piscine de l'APEC.

Les combustibles sans emploi des programmes civils du CEA sont entreposés, dans l'attente d'un exutoire définitif (traitement ou stockage), soit à sec (en puits) dans l'installation CASCAD, soit sous eau (en piscine) dans l'installation PEGASE du Centre de Cadarache. Le désentreposage de cette installation a commencé en 2006 et se poursuit. Des combustibles usés du CEA sont également entreposés dans l'INB 72 de Saclay, leur évacuation vers CASCAD a été engagée.

## 2| Inventaire du combustible usé entreposé

Les combustibles usés entreposés en France proviennent, pour l'essentiel, des réacteurs REP ou REB (réacteurs à eau bouillante) et sont à base d'oxyde d'uranium ou de MOX, ainsi que de réacteurs de recherche. Ils sont entreposés dans les différentes installations mentionnées aux sections précédentes.

Lieux	Masse de combustible usé français entreposé (tML)
La Hague	10 017
Sites des centrales électronucléaires d'EDF	4 096
Centres du CEA	55

TABLEAU 8 : MASSE DE COMBUSTIBLE USÉ FRANÇAIS ENTREPOSÉ EN FRANCE AU 31 DÉCEMBRE 2018

Origine	France	Italie	Pays-Bas	Belgique	Australie
Masse (t)	10 017	9 29	6,73	0,024	0,554

TABLEAU 9 : ORIGINE DU COMBUSTIBLE USÉ ENTREPOSÉ SUR LE SITE DE LA HAGUE AU 31 DÉCEMBRE 2018

### 3| Les installations productrices de déchets radioactifs et les installations de gestion de déchets radioactifs

#### 3.1. Les installations productrices de déchets radioactifs

##### 3.1.1. Les installations nucléaires de base (INB) en fonctionnement

Les INB en fonctionnement produisent des déchets radioactifs. Les installations productrices ou de gestion du combustible usé sont listées à l'annexe L.1. Les installations productrices ou de gestion de déchets radioactifs, à l'exclusion des INB en démantèlement, sont listées à l'annexe L.2.

##### 3.1.2. Les INB en démantèlement

Des déchets radioactifs sont également produits dans les INB en cours de démantèlement (réacteurs, laboratoires et usines), qui figurent dans la liste donnée en annexe L.3 (à noter que dans la liste de l'annexe 3 figurent des installations déclassées qui ne produisent plus de déchets radioactifs). Certaines de ces installations contiennent également des déchets historiques qui n'ont pas été traités, ni conditionnés au cours du fonctionnement de ces installations. Ces déchets sont entreposés dans des fosses ou des unités anciennes non conçues à cet effet. La reprise et le conditionnement de ces déchets (RCD) constituent le plus souvent une étape majeure et complexe du démantèlement de ces installations. Ces déchets constituent également des termes sources mobilisables importants (HA, MA ou FA-VL).

##### 3.1.3. Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

Il y a en France environ 800 ICPE soumises à autorisation au titre des substances radioactives qu'elles détiennent et emploient. La plupart de ces installations détiennent des sources scellées et ne produisent donc pas de déchets radioactifs. Elles sont réparties sur l'ensemble du territoire. Il s'agit notamment de laboratoires d'analyses et de recherche ou d'installations industrielles (fabricants de sources radioactives, usines utilisant des minerais naturellement radioactifs, irradiateurs).

##### 3.1.4. Les sites pollués

###### Cas des INB :

Conformément à l'article 4.2.1 de l'arrêté du 7 février 2012, l'exploitant d'une INB réalise périodiquement une analyse de l'état chimique et radiologique de l'environnement portant sur l'installation et son voisinage, proportionnée à l'activité et aux enjeux. Elle porte à minima, sur les paramètres mesurés pour réaliser l'état de l'environnement demandé dans l'étude d'impact initiale de l'installation et ses mises à jour successives. L'analyse porte notamment sur l'ensemble des substances susceptibles d'être incorporées dans les cycles biologiques.

Dans le cas où les résultats de l'état des sols révèlent la présence de substances radioactives ou chimiques à un niveau non prévu, l'exploitant propose des mesures de gestion adaptées aux enjeux et les met en œuvre après approbation de l'Autorité de sûreté nucléaire.

La gestion des sites potentiellement pollués par des substances radioactives a fait l'objet du guide méthodologique publié conjointement par le ministère en charge de l'environnement, l'ASN et l'IRSN en 2011.

L'ASN a établi en 2012, sa doctrine en matière de gestion des sites pollués par des substances radioactives (<https://www.asn.fr/Informer/Dossiers-pedagogiques/Les-sites-et-sols-pollues-par-des-substances-radioactives>).

Celle-ci repose sur quatre grands principes applicables à l'ensemble des situations qui définissent la démarche à mettre en œuvre :

- la justification et la traçabilité des prises de position de l'ASN ;
- l'implication des parties prenantes et des publics concernés le plus en amont possible ;
- l'application du principe pollueur-payeur au responsable solvable de la pollution ;
- l'optimisation en matière de radioprotection.

Conformément au code de la santé publique, l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants pendant les opérations de gestion des sites pollués par des substances radioactives et après celles-ci, doit être maintenue au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre compte tenu de l'état des techniques et des facteurs économiques et sociaux. Ainsi, d'un point de vue opérationnel, pour l'ASN, la démarche de référence à retenir est, lorsque cela est techniquement possible, d'assainir complètement les sites radiocontaminés, même si l'exposition des personnes induite par la pollution radioactive apparaît limitée. Dans l'hypothèse où, en fonction des caractéristiques du site, cette démarche poserait des difficultés de mise en œuvre, il convient en tout état de cause d'aller aussi loin que raisonnablement possible dans le processus d'assainissement et d'apporter les éléments, d'ordre technique ou économique, justifiant que les opérations d'assainissement ne peuvent être davantage poussées et sont compatibles avec l'usage établi ou envisagé du site. Dans l'hypothèse où l'assainissement complet n'a pas été atteint, des dispositions appropriées doivent être mises en œuvre. Les terres excavées contaminées sont gérées comme des déchets radioactifs et sont orientées vers les filières dédiées.

#### **Cas des ICPE :**

Pour les ICPE en fin d'activité, les articles R. 512-39-1 et suivants du code de l'environnement imposent des obligations de remise en état du site.

La réhabilitation de tels sites peut être à l'origine de la production de déchets radioactifs faisant suite à des travaux de décontamination et d'excavation de terres.

Les déchets issus des travaux de réhabilitation ont une radioactivité massique généralement faible. Certains radionucléides sont à vie longue. Les filières de gestion n'étant pas encore disponibles, ces déchets doivent être entreposés, en attendant la disponibilité d'un stockage pour les déchets FA-VL susceptible de les accueillir.

Deux bases de données, accessibles sur le système d'information géographique Géorisques, répertorient les sites pollués en France, y compris ceux pollués par de la radioactivité :

- Basias ([georisques.gouv.fr/dossiers/inventaire-historique-des-sites-industriels-et-activites-de-service-basias](https://georisques.gouv.fr/dossiers/inventaire-historique-des-sites-industriels-et-activites-de-service-basias)) recense tous les sites industriels abandonnés ou non susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement ;
- Basol ([basol.developpement-durable.gouv.fr](https://basol.developpement-durable.gouv.fr)) recense les sites pollués (ou potentiellement pollués) appelant une actions des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Afin d'améliorer la connaissance du public et garder la mémoire de ces site, les Secteurs d'information sur les sols (SIS) ont été mis en place. Ces SIS comprennent les parcelles où la connaissance de pollution justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et l'établissement de mesures de gestion pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement.

Les SIS seront intégrés à l'état des risques sur le territoire, afin d'assurer la bonne information des acquéreurs et locataires, et dans les documents d'urbanisme. Cet outil complète les mesures de conservation de la mémoire dont disposent déjà les services de l'État pour s'assurer que l'usage futur d'un site contaminé restera compatible avec les modalités de gestion décidées et mises en œuvre. Les SIS sont également consultables sur Géorisques.

### 3.2. Les installations de gestion des déchets radioactifs

En dehors des installations qui produisent et assurent les premières étapes de la gestion des déchets radioactifs, les installations de traitement et/ou d'entreposage ainsi que les installations de stockage figurent dans l'annexe L.2.2 et sont repérées sur la carte ci-dessous. La plupart de ces installations sont des INB. L'installation de stockage des déchets de très faible activité (TFA), le Cires, est néanmoins une ICPE.

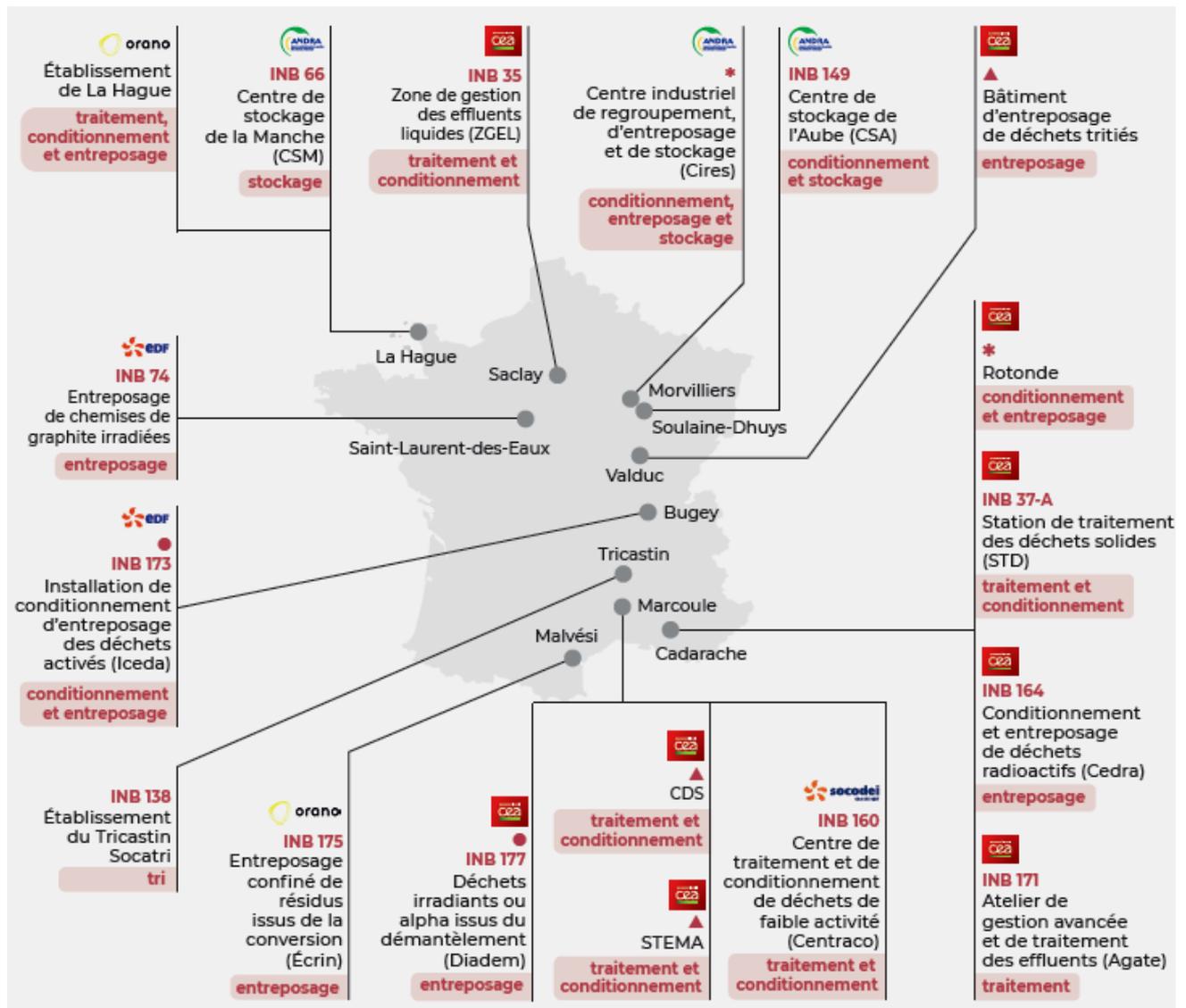


FIGURE 1 : INSTALLATIONS DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS (HORS INSTALLATIONS RELEVANT DE LA DÉFENSE NATIONALE)

### 3.2.1. Les installations d'entreposage

#### 3.2.1.1. Entreposage des colis de déchets vitrifiés HA sur le site de La Hague

Les colis de déchets vitrifiés (Colis standard de déchets vitrifiés - CSD-V) sont entreposés dans trois installations : les deux ateliers de production, « R7 » et « T7 », qui disposent de halls appropriés, et l'installation « E/EV » modulaire (entreposages opérationnels : E/EV-SE et E/EV-LH ; extension prévue E/EV-LH2).

Les capacités d'entreposage sont les suivantes :

- UP2-800 : Entreposage R7 : 4 500 colis de déchets vitrifiés;
- UP3-A : Entreposage T7 : 3 600 colis de déchets vitrifiés;
- UP3-A : Entreposage E/EV-SE 4 320 colis de déchets vitrifiés; E/EV-LH 8 411 colis de déchets vitrifiés (extension prévue; E/EV-LH2 d'une capacité de 8 424 colis (4 212 colis prévus dès juin 2022 puis 4 212 colis supplémentaires prévus en décembre 2026).

L'ensemble des extensions représentera une capacité d'entreposage des produits de fission vitrifiés correspondant à environ 40 000 tonnes de combustibles usés.

Capacité actuelles	
<b>Capacité</b>	8 100 R7 + T7
(Nombre de CSD-V)	+ 4 320 E/EV-SE
	+ 8 411 E/EV-LH
<b>Total</b>	= 20 831

TABEAU 10 : CAPACITÉ D'ENTREPOSAGE DE COLIS VITRIFIÉS SUR LE SITE ORANO LA HAGUE AU 31 DÉCEMBRE 2019

Au 31 décembre 2018 (2019), 16 836 (17 766) colis de déchets vitrifiés HA sont présents dans les installations du site de la Hague. Le nombre de colis de déchets vitrifiés HA retournés vers les clients étrangers, du 1<sup>er</sup> janvier 1995 au 31 décembre 2019, s'élève à 5 319, soit un taux de retour supérieur à 98 %.

#### 3.2.1.2. Déchets de moyenne activité à vie longue « MA-VL » sur le site de La Hague

Dans la catégorie des déchets à vie longue « MA-VL », les colis produits actuellement sont majoritairement issus du compactage des structures métalliques des assemblages traités, les CSD-C (Conteneurs Standards de Déchets Compactés). Cependant, l'essentiel des déchets MA-VL, non-conditionnés ou pré-conditionnés, déjà produits et entreposés proviennent de l'activité des anciennes d'usines qui ont fonctionné dans les années 1960 à 1980. Ces déchets, actuellement entreposés en piscines et silos, donnent lieu à des programmes de reprise et conditionnement (RCD). Les modes de conditionnement retenus sont essentiellement le compactage, le séchage, le bitumage et la cimentation.

#### Conteneurs standards de déchets compactés « CSD-C »

La capacité maximale de « l'Atelier d'entreposage des coques et embouts compactés » (ECC) est de 23 432 places et permet l'entreposage des colis produits pendant les six prochaines années, compte tenu du programme des usines. Une extension d'une capacité de 5 928 places est prévue d'être mise en service à l'horizon 2024.

#### Colis de déchets bitumés

La production de fûts de bitume est aujourd'hui très réduite à La Hague à la suite de la mise en œuvre de la « Nouvelle Gestion des Effluents » (NGE) qui permet la concentration puis la vitrification des effluents radioactifs (cf. section B.6.1.3.2).

Les capacités existantes permettent l'entreposage de tous les fûts de bitume déjà produits et à produire 11 843 (11 889) fûts entreposés à fin 2018 (2019) pour une capacité d'accueil de 15 756).

### **Colis de déchets cimentés**

La production de « Conteneurs Amiante Ciment » (CAC) est arrêtée depuis 1994. Leur nombre total est de 753 colis, dont seuls 306 constituent des déchets de moyenne activité à vie longue. Les autres colis ont vocation à être stockés au CSA.

La production de « colis cimentés en béton fibre » (CBFC'2), a démarré en 1994, en remplacement des CAC. La production de CBFC'2 ralentira significativement au rythme de l'augmentation de l'incorporation progressive du flux de déchets technologiques dans l'atelier de compactage (ACC, mis en service en 2002).

#### *3.2.1.3. Autres entreposages*

Il existe un certain nombre d'entreposages en dehors de ceux évoqués ci-dessus pour Orano Cycle.

### **Les entreposages d'EDF**

EDF entrepose des déchets graphite (déchets FA-VL) issus de l'ancienne filière UNGG, en particulier dans les silos de Saint-Laurent A. EDF prévoit de créer une nouvelle installation d'entreposage pour recevoir les déchets de graphite issus du désilage de ces silos. Cette installation devrait être mise en service en 2029.

EDF entrepose également des déchets MA-VL sur les sites de ses centrales en exploitation (notamment les grappes commandes et les grappes poisons). Ces déchets seront conditionnés et entreposés dans l'installation ICEDA dont la décision de mise en service est parue fin juillet 2020.

Les déchets MA-VL issus du démantèlement des centrales arrêtées ont commencé à être produits. Leur conditionnement et entreposage dans l'installation ICEDA devrait débuter en 2020.

### **Les entreposages du CEA**

Les déchets radioactifs MA-VL et HA du CEA résultent des activités industrielles et de recherches menées dans les installations nucléaires du CEA, auxquels s'ajoutent les déchets générés par leur démantèlement et les programmes de reprise et de conditionnement des déchets anciens (RCD). Les installations d'entreposage des déchets HA et MAVL du CEA sont implantées sur les sites de Cadarache et de Marcoule.

À Cadarache, l'INB 56 a été utilisée pour l'entreposage de déchets jusqu'à 2006. Une installation d'entreposage dénommée CEDRA a été mise en service en 2006, cette installation a pris le relais de l'INB 56. Actuellement, le CEA mène des opérations de RCD (anciennes tranchées et fosses) et désentrepose des colis entreposés à l'INB 56 vers l'installation CEDRA. A Saclay, l'installation INB 72 entrepose également des déchets anciens. Le CEA a remis au ministre chargé de la sûreté nucléaire les dossiers de démantèlement de ces 2 installations. Ces INB doivent être désentreposées et les déchets envoyés pour entreposage ou stockage dans des installations plus récentes ou des filières existantes.

A Marcoule, les colis de déchets vitrifiés HA (conteneurs de verre AVM) sont entreposés dans l'installation Stockage des verres de Marcoule (SVM) de l'AVM (Atelier de vitrification de Marcoule). Au 31 décembre 2017, 3 159 colis de déchets vitrifiés HA sont présents dans cette installation, ainsi que 147 conteneurs de déchets vitrifiés MA-VL (verres de rinçage) et 167 conteneurs de déchets technologiques MA-VL de vitrification.

Le CEA construit actuellement à Marcoule l'installation d'entreposage DIADEM pour les déchets irradiants émetteurs bêta et gamma ou riches en émetteurs alpha, pour une mise en service à l'horizon 2022. L'installation DIADEM assurera une complémentarité avec l'installation CEDRA.

Le CEA étudie la conception de futures installations d'entreposage intermédiaires pour pallier le décalage de la mise en service des installations de stockage FA-VL et MA-VL et pour assurer le reconditionnement de déchets

historiques : les principaux projets sont la création de nouveaux alvéoles de l'EIP (entreposage intermédiaire polyvalent) pour les déchets bitumineux et la création d'un EIP hors bitume (EIP HB rebaptisé EDEN : Extension Dégainage dédiée à l'ENTreposage) pour les autres déchets FA-VL et MA-VL.

### **Les entreposages de substances radioactives d'origine naturelle**

Il s'agit notamment de déchets radifères (FA-VL) entreposés à La Rochelle (issus de l'industrie d'extraction de terres rares) et à Jarrie (issus de la fabrication d'éponges de zirconium).

### **Les entreposages, sur les sites du CEA, de déchets non produits par le CEA**

Pour des raisons historiques et du fait de leurs compétences, les centres du CEA, essentiellement de Saclay et de Cadarache, accueillent en entreposage des déchets divers qu'ils n'ont pas produits. Il s'agit de déchets qui ont vocation à être envoyés vers les stockages qui sont encore à l'état de projet (déchets radifères et sources scellées usagées).

### **Les entreposages de l'Andra**

L'Andra a mis en service en 2012 un entreposage sur son Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) notamment dédié aux déchets de faible activité à vie longue en particulier ceux provenant de la mission de service public de l'Agence (cf. la section B.6.4).

## **3.2.2. Les installations de stockage des déchets radioactifs**

### *3.2.2.1. Le Centre de stockage de la Manche*

Le centre de stockage de la Manche (CSM), géré par l'Andra, a été mis en service en 1969. Il est implanté sur la commune de Digulleville dans la presqu'île du Cotentin, à proximité immédiate de l'usine de traitement des combustibles usés de La Hague (Orano). Environ 527 000 m<sup>3</sup> de colis de déchets y ont été stockés jusqu'à l'arrêt de l'exploitation le 30 juin 1994.

Le principe général de conception était de stocker les colis sur ou dans des ouvrages et de collecter et contrôler séparément les eaux susceptibles d'avoir été en contact avec les colis des autres eaux pluviales. Les ouvrages, dont la conception a évolué au cours du temps, étaient constitués de dalles de béton sur lesquelles les colis étaient soit directement empilés, soit stockés dans des cases bétonnées construites sur ces dalles. Le chargement des ouvrages se faisait à l'air libre. Les eaux de pluie recueillies sur les dalles étaient collectées en périphérie d'ouvrage et acheminées vers les exutoires par un réseau de tuyauteries cheminant dans des galeries souterraines. Ces eaux étaient traitées dans l'usine voisine d'Orano. Le choix du stockage par empilement direct des colis ou par stockage en case béton était donné par l'activité radiologique des colis ou le critère de pérennité de l'emballage.

Le centre, qui représente une surface d'une quinzaine d'hectares, est recouvert depuis 1997 d'une membrane bitumineuse insérée dans un système de couches de matériaux drainants ou imperméables, l'ensemble étant destiné à empêcher les infiltrations d'eau. La couverture est engazonnée afin de favoriser l'évapotranspiration des eaux de pluie et d'éviter l'érosion de la couche supérieure de la couverture.

Le CSM est, selon la nouvelle terminologie applicable aux INB, en démantèlement (phase préparatoire et préfigurant formellement la fermeture et le début de la surveillance, qui interviendra une fois la totalité des aménagements de la couverture achevée) depuis janvier 2003 (décret n° 2003-30 du 10 janvier 2003, modifié par le décret n° 2016-846). Une décision de l'Autorité de sûreté nucléaire fixera la durée minimale de la phase de surveillance, ainsi que le délai dans lequel l'Andra devra procéder à la fermeture de cette installation.

Cette phase de démantèlement a été initiée en 1997 après la fin des travaux de couverture. Le passage de la phase d'exploitation à cette phase a fait l'objet d'un processus de même type que celui appliqué à la création

d'une INB, incluant une consultation du public. Depuis 1997, les activités menées sur le CSM portent sur les points suivants :

- une vérification du bon fonctionnement du système de stockage :
  - stabilité de la couverture,
  - imperméabilité de la couverture,
  - estimation des infiltrations d'eau dans la couverture et à la base des ouvrages.
- une détection de toute situation anormale ou d'évolution altérée :
  - surveillance radiologique et chimique de la nappe,
  - contrôles d'irradiation en clôture,
  - contrôles de contamination atmosphérique.
- un suivi de l'impact radiologique et physico-chimique de l'installation.

L'évaluation de l'impact du centre fait l'objet de rapports annuels publics, consultables sur le site Internet de l'Andra ([www.andra.fr](http://www.andra.fr)).

Les réévaluations de sûreté sont faites avec une périodicité décennale, en application de la réglementation générale relative aux installations nucléaires de base. La dernière évaluation de sûreté du centre a été menée en décembre 2009. L'ASN a fait connaître ses conclusions sur les dossiers dans une lettre adressée le 15 février 2010. Conformément à la stratégie qu'elle avait proposée concernant l'évolution de la couverture, l'Andra a réalisé des travaux de confortement des talus en bordure de la couverture sur trois secteurs où des mouvements de terrain étaient constatés. Il était à l'époque prévu d'en évaluer l'efficacité sur une période d'une dizaine d'années avant de passer aux étapes ultérieures d'aménagements sur les autres secteurs. Les réaménagements devaient conduire à adoucir les pentes de la couverture jusqu'au terrain naturel les chambres de drainage devant se retrouver sous la couverture adoucie. Enchaînant périodes de travaux et d'observation, ils étaient ainsi prévus de s'échelonner jusqu'en 2060.

Depuis, l'Andra a transmis en 2015 un dossier complémentaire à l'ASN pour préciser les différents aspects concernant l'évolution du CSM sur le long terme et les conditions associées (drainage, talus, couverture, surveillance). L'Andra présente dans ce dossier des éléments visant à démontrer que la membrane bitumineuse serait à même d'assurer la protection du stockage pendant une durée pluri-centennale, les performances d'étanchéité faisant cependant l'objet d'une surveillance, notamment grâce à des prélèvements périodiques de la membrane. En effet, des observations doivent être menées pour démontrer la capacité des réseaux d'eaux pluviales et de drainage de la couverture à évacuer les pluies d'intensité rare, compte tenu des débits importants attendus.

L'année 2018 a été marquée par la finalisation des études lancées en 2017 dans le cadre de l'élaboration du rapport de réexamen de sûreté du CSM. Celui-ci, ainsi que ses études support et ses dossiers complémentaires, ont été adressés à l'ASN le 9 avril 2019. Plusieurs études ont été finalisées, relatives au modèle hydrogéologique, aux risques foudre, électromagnétique, à l'inondation, au séisme et au recensement de la faune et de la flore.

Les études menées pour pérenniser la couverture actuelle présentées dans le dossier de réexamen feront l'objet d'une instruction approfondie au regard des objectifs à long terme (au-delà de la phase de surveillance).

Par ailleurs, conformément aux prescriptions techniques relatives à la phase de surveillance du CSM, des documents doivent être archivés de manière sûre, dans des conditions de conservation adaptées, en deux

exemplaires conservés en deux endroits distincts. Un premier versement aux Archives Nationales de documentation destinée à maintenir la mémoire a été effectué.

Cette documentation comprend un « dispositif de mémoire de synthèse » (DSM) décrivant en 170 pages environ l'histoire et les principales caractéristiques de l'installation et « un dispositif de mémoire détaillée » (DDM) regroupant les documents techniques de la construction, de l'exploitation et de la fermeture du CSM ainsi que ceux relatifs à sa sûreté. Le DDM, notamment sa constitution, sa conservation et sa transmission pendant et après la phase de surveillance sera un élément important de l'instruction du réexamen en cours.

La Commission locale d'information (CLI) du CSM a examiné en 2011 et en 2012 la « mémoire de synthèse » du CSM. À la suite d'exercices de recherches d'informations réalisés en 2012 sur l'ensemble du dispositif mémoriel (deux exercices internes à l'Andra et un exercice international associant la CLI), le classement des documents conservés a été aménagé.

### 3.2.2.2. *Le centre de stockage de l'aube*

Situé dans l'est de la France, à Soullaines-Dhuys, dans le département de l'Aube, le Centre de stockage de l'Aube (CSA), exploité par l'Andra, a été mis en service en janvier 1992. Des activités maximales sont fixées par radionucléide par le décret de création. Le CSA, qui a bénéficié du retour d'expérience acquis sur le CSM, est autorisé à stocker un volume d'1 million de mètres cubes de colis de déchets. La surface du site est de 95 hectares dont 30 pour le stockage proprement dit.

Ce centre procède également à des opérations de conditionnement de déchets : il s'agit soit d'injection de mortier de ciment dans des caissons métalliques de 5 ou 10 m<sup>3</sup>, soit de compactage de fûts de 200 litres mis ensuite dans des fûts de 450 litres et bloqués par du mortier.

Le principe des stockages exploités par l'Andra consiste à mettre les déchets à l'abri de toute agression (circulation d'eau, intrusion humaine) jusqu'à ce que la radioactivité ait suffisamment décré pour qu'il n'y ait plus de risque radiologique significatif, même en cas de perte de la mémoire de l'existence des stockages. Les ouvrages de stockage forment des cases dans lesquelles sont déposés les colis. Le chargement se fait à l'abri des eaux de pluie. Les colis à enveloppe métallique sont bétonnés dans les ouvrages tandis que les colis à enveloppe de béton durable sont stabilisés dans les ouvrages par des gravillons. Une fois un ouvrage rempli et les colis immobilisés, une dalle de fermeture est coulée puis recouverte par un revêtement d'étanchéité provisoire en attendant la couverture définitive du stockage qui inclura une couche d'argile imperméable. Le radier des ouvrages, en béton armé recouvert d'un polymère d'étanchéité, comprend un orifice pour récupérer les éventuelles eaux d'infiltration.

Au 31 décembre 2019 :

- le volume stocké était d'environ 375 000 m<sup>3</sup> ;
- 148 ouvrages étaient fermés pour un nombre total prévu de 400 environ.

Compte tenu du rythme des livraisons, de l'ordre de 15 000 m<sup>3</sup> par an alors que le centre a été conçu pour un flux annuel de 30 000 m<sup>3</sup>, son exploitation pourrait durer au-delà de 2060. Les chiffres de l'Inventaire national montrent que le CSA devrait être capable d'absorber les déchets de faible et moyenne activité à vie courte produits par le fonctionnement et le démantèlement des installations nucléaires aujourd'hui autorisées.

En ce qui concerne la protection radiologique, le code de la santé publique (livre III, titre III, chapitre III) prévoit que l'impact dû à l'ensemble des activités nucléaires (hors médical) sur le public ne doit pas conduire à une dose supérieure à 1 mSv/an. Pour sa part, l'Andra a admis une valeur maximale de l'impact de 0,25 mSv/an aussi bien en exploitation qu'après fermeture du stockage, en situation normale. Pour les situations autres (scénarios altérés), il est admis qu'elle puisse être dépassée. Les critères pour juger si l'impact calculé est

acceptable sont essentiellement le mode et la durée d'exposition, ainsi que l'aspect pénalisant des hypothèses retenues pour le calcul (cf. la section H.5.1).

Les critères d'acceptation des colis sur le centre sont définis à partir des études de sûreté en exploitation et à long terme.

Des capacités radiologiques ont été définies pour un certain nombre de radionucléides dans le décret d'autorisation de création du 4 septembre 1989 modifié.

Radionucléides	Tritium	Cobalt 60	Strontium 90	Césium 137	Nickel 63	Émetteurs alpha à 300 ans
Capacités radiologiques maximales (TBq)	4 000	400 000	40 000	200 000	40 000	750

TABLEAU 11 : CAPACITÉS RADIOLOGIQUES DÉFINIES POUR UN CERTAIN NOMBRE DE RADIONUCLÉIDES

(Décret d'autorisation de création du CSA du 4 septembre 1989)

D'autres limites ont été fixées par les prescriptions techniques du centre. En particulier, les prescriptions techniques révisées en 1999, reprises maintenant dans les règles générales d'exploitation du centre, fixent notamment une capacité radiologique pour le chlore 36, le niobium 94, le technétium 99, l'argent 108m et l'iode 129.

Pour l'ensemble des radioéléments à l'exception du chlore 36, la fraction de consommation de la capacité radiologique se situe en dessous de la fraction de capacité volumique autorisée. La capacité en chlore 36 a été fixée par l'ASN, après examen des conditions de sûreté à long terme du stockage, pour permettre la prise en charge de quelques déchets de graphite qui posaient des problèmes de radioprotection sur leur lieu d'entreposage. Pour ce radioélément, la part de capacité consommée est de près de 90 % à comparer à 32 % de consommation de capacité volumique totale. De ce fait, l'activité spécifique en chlore 36 des déchets acceptables dans le stockage est très faible (5 Bq/g) et fait l'objet d'un suivi attentif.

En plus des risques liés à la radioactivité, les risques liés à certains toxiques chimiques ont été pris en compte (Pb, Ni, Cr VI, Cr III, As, Cd, Hg, Be, U, B, Sb), en distinguant les deux modes d'atteinte chez l'homme (ingestion et inhalation).

Le décret d'autorisation de création du centre a fait l'objet d'une modification le 10 août 2006 pour introduire de manière explicite les rejets du centre dont les limites sont formalisées dans l'arrêté ministériel du 21 août 2006.

L'arrêté de rejet prescrit de plus une évaluation trimestrielle des rejets gazeux des ouvrages de stockage.

La flexibilité des conditions de stockage du CSA a permis la prise en charge de colis de déchets non standard, par exemple des colis de grandes dimensions, permettant aux producteurs de déchets de limiter les doses reçues lors de travaux de découpe. Ainsi 55 couvercles de cuve de réacteur à eau sous pression d'EDF ont été livrés au CSA. Des colis particuliers de protection neutronique latérale de la centrale de Creys-Malville (surgénérateur) ont été également pris en charge. Le stockage de tels déchets fait actuellement l'objet d'un examen et d'une autorisation au cas par cas par l'ASN. C'est une option qui permet d'optimiser la gestion des déchets issus des opérations de démantèlement.

En 2006, l'Andra a obtenu l'autorisation par l'ASN de stocker des sources scellées dont la période ne dépasse pas celle du césium 137. L'autorisation fixe les limites d'activité admissibles par source pour les radioéléments concernés.

Dans le cadre de l'instruction du second réexamen périodique de sûreté, l'Andra a pris 58 engagements, le 22 février 2018. Les conclusions de ce réexamen sont satisfaisantes. Toutefois, la poursuite du fonctionnement

du CSA est soumise à la mise en œuvre d'actions qui font l'objet de prescriptions dans le cadre d'une décision de l'ASN, à venir.

Le 13 mars 2019, l'ASN a autorisé l'Andra à exploiter l'installation de contrôle des colis (ICC). Cette nouvelle installation, construite dans un hall de l'atelier de conditionnement des déchets, permet de réaliser, sur site, des contrôles plus poussés sur certains colis, en parallèle des contrôles systématiques effectués sur tous les colis de déchets à leur arrivée sur le CSA. Ces contrôles peuvent être soit destructifs (ouverture du colis pour réaliser un inventaire des déchets présents ou carottage pour prélever un échantillon des différents constituants du colis) soit non destructifs (relevé des dimensions, pesée, examen visuel, contrôles des surfaces et radiologiques, contrôles des taux de dégazage en tritium et carbone 14, vérification de la qualité du colis et de l'absence de déchets interdits par scanner à rayons X). Ces investigations plus poussées étaient auparavant effectuées dans des installations extérieures au site et n'appartenant pas à l'Andra. Le fait de pouvoir les réaliser sur site permet de gagner en réactivité en évitant des allers-retours entre les laboratoires de contrôles externes et le CSA, et d'augmenter le nombre de contrôles.

### 3.2.2.3. *Le Centre de stockage de déchets TFA (Cires)*

Le stockage TFA du Cires, mis en service en août 2003, a une capacité réglementaire de 650 000 m<sup>3</sup>. Il est implanté à quelques kilomètres du CSA, sur la commune de Morvilliers (département de l'Aube). Il couvre une surface de 45 hectares. Fin 2019, environ 396 000 m<sup>3</sup> de déchets y ont été stockés. Compte tenu de l'activité radiologique totale qu'il contiendra, le centre relève non pas de la réglementation applicable aux INB mais de celle applicable aux ICPE.

La conception du centre reprend les principes applicables aux installations de stockage de déchets dangereux.

Les déchets doivent être solides et inertes. Les déchets dangereux font l'objet d'une stabilisation selon les mêmes règles que pour les déchets non radioactifs. Compte tenu de leur niveau d'activité, leur conditionnement vise uniquement à empêcher toute dispersion de matière radioactive pendant leur transport et leur mise en stockage. Protégés de la pluie sous une charpente mobile, ils sont déposés dans des alvéoles creusées dans l'argile. Au fond de l'alvéole, une membrane renforce l'étanchéité du dispositif. L'alvéole est ensuite remblayée avec du sable, puis recouverte d'une membrane et d'une couche d'argile. Un puits d'inspection permet de contrôler l'alvéole et notamment de détecter d'éventuelles infiltrations d'eau.

Comme pour le CSA, l'Andra admet une valeur maximale de l'impact de 0,25 mSv/an pour le Cires aussi bien en exploitation qu'après fermeture du stockage, en situation normale. À titre indicatif, l'impact du Cires sur le public est estimé à  $3 \cdot 10^{-5}$  mSv/an en fonctionnement normal après 200 ans. Pour les autres scénarios de post-surveillance, comme la construction d'une route, ou d'une aire de jeux d'enfants, les doses estimées sont de 0,02 à 0,05 mSv/an.

Comme pour le CSA, les risques liés aux toxiques chimiques ont été pris en compte.

Le Cires a été conçu avant qu'un retour d'expérience sur l'application de la réglementation française en matière de gestion des déchets à l'intérieur des INB (mise en place d'un zonage pour les déchets, absence de seuil de libération) ne soit disponible.

Le flux de déchets actuellement prévu risque de conduire à une saturation anticipée de la capacité réglementaire du Cires dont la durée d'exploitation était prévue pour une trentaine d'années. Aussi, des études ont été engagées pour améliorer la densité des déchets stockés, pour optimiser l'utilisation de l'espace de stockage ainsi que pour évaluer la faisabilité d'une filière de recyclage des déchets métalliques de très faible activité. Ces travaux sont suivis dans le cadre du PNGMDR. En particulier grâce à l'optimisation de l'utilisation de l'espace de stockage, la capacité technique du Cires apparaît désormais supérieure d'environ 40 % à sa capa-

cité réglementaire, ce qui permettrait, moyennant des modifications réglementaires, de différer sa saturation jusqu'à l'horizon 2030 au moins, sans modifier le périmètre de l'installation.

L'Andra a par ailleurs proposé à la mi-2015 un schéma industriel global répondant aux besoins de nouvelles capacités de stockage des déchets radioactifs de très faible activité. Outre les options de recyclage, ce schéma envisage la possibilité de créer, si les besoins de prise en charge s'amplifiaient, au voisinage de certains sites en démantèlement, des stockages à la conception plus simple que le Cires pour les déchets les moins radioactifs. Entre un tiers et la moitié des déchets reçus jusqu'à présent sur le Cires, en application du zonage déchets, ne présente en effet pas d'enjeu de radioprotection.

Comme pour le CSA, la recherche d'une optimisation globale de gestion des déchets a conduit à développer des solutions permettant de prendre en charge de grands composants, sans qu'il y ait besoin de les découper pour les conditionner en colis standard. Ces solutions doivent être déployées en tenant compte des enjeux, notamment de sûreté, techniques, économiques, calendaires, de l'ensemble des phases de gestion des déchets. Ainsi, quatre générateurs de vapeur de la centrale de Chooz ont été stockés au Cires après une décontamination poussée sur le site de la centrale permettant de les déclasser du statut FMA-VC au statut TFA. Cette solution n'est pas forcément généralisable à l'ensemble des générateurs de vapeur du parc de réacteurs en exploitation. Cependant, l'inventaire des déchets présentant des dimensions hors normes a conduit l'Andra à concevoir une alvéole de stockage dédiée à ce type de colis dont l'exploitation a démarré en décembre 2017. De 265 m de long sur 23 m de large, cette alvéole permettra le stockage des déchets massifs ou volumineux issus notamment du démantèlement des installations nucléaires françaises. Construite sur le même concept que les autres alvéoles du Cires, celle-ci a la particularité d'être équipée d'un portique d'une capacité de levage de 130 tonnes.

### 3.2.3. Les stockages de r sids de traitement de minerais d'uranium

En fonction de critères économiques, les minerais étaient dirigés soit vers un traitement statique pour les plus pauvres, soit vers un traitement dynamique. Selon la nature des minerais, le traitement se faisait par voie acide ou basique. Dans la plupart des sites français, la lixiviation de l'uranium se faisait avec de l'acide sulfurique et, si nécessaire, en présence de chlorate de sodium qui agissait comme oxydant.

Ces procédés ont laissé la quasi-totalité des constituants du minerai intacts à l'issue de la mise en solution de l'uranium. L'uranium restant dans les r sids représente environ 0,1 kg/t, qu'il est impossible de récupérer, en raison de sa forme très peu soluble ou inaccessible dans les conditions de l'attaque. En revanche, le radium très insoluble est resté en totalité dans le résidu solide.

L'industrie d'extraction de l'uranium, qui a cessé aujourd'hui en France, a généré 50 millions de tonnes de r sids de traitement miniers. Ces r sids sont actuellement répartis en 17 stockages sur les sites des anciennes exploitations (cf. le tableau à D.4.2). Ces stockages sont des installations classées pour la protection de l'environnement et sont soumis au régime de l'autorisation au titre de la réglementation des installations classées (rubrique n 1735).

L'aménagement des stockages de r sids de traitement minier a consisté en la mise en place d'une couverture solide sur les r sids pour assurer une barrière de protection géomécanique et radiologique. Par ailleurs, les exploitants ont mis en place des installations de traitement des eaux de débordement des bassins hydrauliques constitués par les chantiers d'exploitation ou les galeries. Ces stations permettent de réduire les concentrations en uranium et en radium des eaux avant leur rejet dans l'environnement.

Après réaménagement des sites, il pourrait être nécessaire de maintenir, sur certains d'entre eux, les installations de traitement des eaux d'exhaure et/ou d'essorage des r sids. Des études sont menées pour le devenir à long terme de ces sites, notamment dans le cadre du PNGMDR (cf. la section B.6.3).

#### 4| Le Laboratoire souterrain du centre de Meuse/Haute-Marne

À la suite de la décision prise en 1998 par le Gouvernement de retenir le site de Meuse/Haute-Marne pour accueillir un laboratoire souterrain de recherche, les premiers travaux d'aménagement ont été entrepris en 2000 et le forage des puits d'accès au laboratoire a débuté en 2001.

Depuis 2002, l'Andra a conduit dans le laboratoire souterrain de Meuse / Haute-Marne, notamment au niveau principal à 500 m de profondeur, un ensemble d'expérimentations destinées à évaluer in situ les propriétés thermiques, hydrauliques, mécaniques et chimiques de la roche hôte argileuse, à comprendre son comportement face à diverses sollicitations du stockage (mécanique, hydrique/hydraulique, thermique ou chimique) et à reproduire les interactions attendues entre les matériaux susceptibles d'être utilisés dans le stockage et la roche hôte. Parallèlement, l'Andra teste in situ et au travers de démonstrateurs technologiques les techniques de réalisation de différents composants des architectures de stockage (galeries, alvéoles de stockage, ouvrages de fermeture - scellements) ainsi que leur comportement en situation in situ.

Plus de 1 600 m de galeries sont actuellement réalisés et mis à disposition pour réaliser le programme scientifique et de démonstration. Près de 14 000 points de mesure sont installés dans le laboratoire souterrain et transmettent des informations en continu sur le comportement de la roche et des ouvrages réalisés.

On retiendra plus particulièrement les orientations de R&D suivantes, au cours de la période 2011-2016 :

- en matière de connaissances scientifiques :
  - la poursuite des essais de longue durée sur le comportement des matériaux du stockage (béton, verre, acier),
  - l'évaluation du comportement thermo-hydro-mécanique de la roche hôte argileuse sous l'effet d'un chargement thermique (surpression, dilation...),
  - la caractérisation de l'évolution des propriétés hydromécaniques et hydrauliques de la zone de roche hôte endommagée en champ proche par le creusement des ouvrages, suivant des chemins de contrainte ou de déformation, en particulier sa cicatrisation hydraulique et sa compressibilité,
  - l'évaluation de l'effet de l'humidité de l'air de ventilation sur l'état hydrique de la zone endommagée et son comportement hydromécanique,
  - la caractérisation de l'évolution des efforts sur les soutènements et revêtements pour différentes méthodes de revêtement/soutènement (cales compressibles, béton projeté épais, béton coulé, voussoirs),
  - la caractérisation de la zone endommagée associée aux différentes méthodes de revêtement/soutènement (revêtements souple et rigide, voussoirs) et différentes tailles de galerie.
- en matière de connaissances technologiques :
  - le creusement d'alvéoles HA,
  - le creusement de galeries de grand diamètre,
  - la mise en place de voussoirs comme méthode de revêtement/soutènement,
  - l'installation d'un noyau de scellement.

L'ensemble de ces travaux réalisés dans le laboratoire souterrain contribueront à la production d'éléments scientifiques et techniques en support à la préparation du dossier de demande d'autorisation de création du stockage géologique profond (cf. la section H.3.2.1).

## 5| Inventaire des déchets radioactifs

### 5.1. Production annuelle de déchets radioactifs

La production annuelle de déchets radioactifs, en 2018 selon la classification définie au § B.4.2, ainsi que leur origine sont résumées dans le tableau ci-après.

Type de déchets	Volume en m <sup>3</sup>	Cycle du combustible et production électrique (%)	Recherche nucléaire (%)	Autres (%)
Très faible activité	20 000	68	28	4
Faible et moyenne activité, vie courte	6 000	~80	~20	Faible
Faible activité, vie longue	100	25	0	75
Moyenne activité, vie longue	200	80	20	0
Haute activité	140	100	0	0

TABLEAU 12 : PRODUCTION ANNUELLE EN 2018 DES DÉCHETS RADIOACTIFS EN FRANCE

Les parts MA-VL et HA comprennent ici la totalité des déchets conditionnés via le traitement de combustibles usés produits en France.

Les pourcentages ont été calculés sur la base de déchets conditionnés sous forme de colis. Les combustibles usés entreposés ne sont pas pris en compte. Dans la catégorie « autres », figurent des déchets provenant de l'assainissement de sites pollués (FA-VL), de l'industrie non électronucléaire et du secteur médical (TFA, FMA-VC).

### 5.2. Déchets présents dans les installations d'entreposage

#### 5.2.1. Déchets radioactifs issus des combustibles usés après traitement (part française)

Les déchets ultimes contenus dans les combustibles usés traités dans les installations de La Hague appartiennent à deux catégories : les produits de fission et les déchets de structure.

Les produits de fission sont conditionnés en colis CSD-V (Conteneurs Standard de Déchets Vitriifiés) et les déchets de structure en colis CSD-C (Conteneurs Standard de Déchets Compactés). Comme le présente le tableau ci-dessous, au 31 décembre 2018, la grande majorité des CSD-V revenait à la France, compte tenu du fait que l'essentiel (98,7 %) de l'activité des combustibles étrangers traités avait été expédié. La part des colis CSD-C restant à expédier était au 31 décembre 2018 plus importante que pour les colis vitriifiés, dans la mesure où la priorité a été donnée par Orano à l'expédition des colis présentant la plus forte activité.

	Nombre total de colis entreposés au 31.12.18	Estimation de la part revenant aux propriétaires français au titre des combustibles usés traités avant le 31.12.18 (%)
CSD-V	16 836	99,1
CSD-C	16 216	67,9

TABLEAU 13 : COLIS DE DÉCHETS VITRIIFIÉS HA ET COMPACTES PRÉSENTS SUR LE SITE D'ORANO LA HAGUE AU 31 DÉCEMBRE 2018 (PART FRANÇAISE)

#### 5.2.2. Déchets radioactifs issus des combustibles usés après traitement (part étrangère)

Conformément à l'arrêté du 2 octobre 2008 portant approbation du système d'inventaire et d'expédition des déchets après traitement des combustibles usés en provenance de l'étranger dans les INB de La Hague, les colis CSD-V et CSD-C sont expédiés, respectivement, au titre de l'activité et de la masse des combustibles usés importés.

	Allemagne	Belgique	Espagne	Italie	Japon	Pays-Bas	Total
<b>CSD-V</b>	0	<0,1	0,4	0,4	0	0,1	0,9
<b>CSD-C</b>	21,2	0	0,1	1,2	9,6	<0,1	32,1

TABLEAU 14 : COLIS DE DÉCHETS VITRIFIÉS HA ET COMPACTES PRÉSENTS SUR LE SITE D'ORANO LA HAGUE AU 31 DÉCEMBRE 2018 (LES QUANTITÉS « < 0,1 » NE SONT PAS COMPTABILISÉES DANS LA SOMME)

### 5.2.3. Autres déchets entreposés (en volume équivalent conditionné, à fin 2018)

Le bilan, à fin 2018, des autres déchets entreposés (en volume équivalent conditionné) est le suivant :

- déchets de MA-VL autres que ceux issus des combustibles usés après traitement : 46 300 m<sup>3</sup> ;
- déchets de faible activité à vie longue : 87 200 m<sup>3</sup> ;
- déchets de faible et moyenne activité, non encore stockés au CSA : 67 000 m<sup>3</sup> ;
- déchets de très faible activité, non encore stockés au Cires : 154 000 m<sup>3</sup> ;
- déchets tritiés : 5 500 m<sup>3</sup> ;
- pour certaines catégories de déchets de très faible et faible activité longtemps restées sans filière d'élimination (huiles, résines, ferrailles, etc.), EDF a mis en place des aires dédiées et réglementées (aires TFA) sur lesquelles ses déchets sont entreposés, en attente d'évacuation ;
- sources radioactives scellées usagées : 1 700 000 ;
- résidus miniers : 50 millions de tonnes (tableau 15) disposant d'une solution de stockage spécifique.

Région	Site de stockage	Part du total stocké (%)	Résidus stockés : Tonnage (milliers de tonnes)
Alsace	Teufelsloch	0,01 %	4
Auvergne	Rophin	0,06 %	30
	Saint-Pierre	1,2 %	605
Bourgogne	Bauzot	0,03 %	16
	Gueugnon	0,4 %	226
Languedoc	Le Cellier	12,0 %	5821
	Le Bosc (Lodève)	10,0 %	5 446
Limousin	Bellezane	3,1 %	1653
	Le Bernardan (Jouac)	3,7 %	1 870
	Brugeaud	25,3 %	12 564
	Lavaugrasse	15,1 %	7 489
	Montmassacrot	1,5 %	737
	La Ribière	0,4 %	197
Midi-Pyrénées	Bertholène	0,9 %	476
Pays-de-Loire	La Commanderie	0,5 %	250
	L'Ecarpière	22,9 %	11 350
Rhône-Alpes	Bois-Noirs Limouzat	2,6 %	1 387
		<b>100 %</b>	<b>~50 000</b>

TABLEAU 15 : SITES DE STOCKAGE DE RÉSIDUS DU TRAITEMENT DE MINÉRAI D'URANIUM EN FRANCE

### 5.3. Déchets stockés

Le volume total de déchets radioactifs de très faible activité (TFA), de faible (FA) ou moyenne activité (MA) à vie courte, stockés à la fin de 2018 s'élève à environ 1 238 000 m<sup>3</sup> dont la décomposition est donnée ci-dessous.

	Volume (m <sup>3</sup> )
Immersion de 14 300 t (1967 et 1969)	9 900
Centre de la Manche	527 000
Centre de stockage de l'Aube (CSA)	345 000
Centre de stockage du Cires	396 000

TABLEAU 16 : VOLUMES DES DÉCHETS TFA ET FMA-VC STOCKÉS AU 31 DÉCEMBRE 2018

A ce jour, il n'y a pas en France de stockage pour les déchets radioactifs de moyenne activité à vie longue (MA-VL) et les déchets radioactifs de haute activité (HA).

## 6] Les installations nucléaires de base en cours de démantèlement

Fin 2019, trente-cinq INB de tout type (réacteurs de production d'électricité ou de recherche, laboratoires, usine de retraitement de combustible, installations de traitement de déchets, etc.) étaient arrêtées ou en cours de démantèlement en France (cf. l'annexe L 3.1 et L.3.2). Cela correspond à environ un tiers des INB en exploitation autres que les réacteurs de puissance en fonctionnement.

Il s'agit notamment de :

- 9 anciens réacteurs et un ancien atelier support d'EDF ;
- 20 installations du CEA ;
- 6 installations d'Orano.

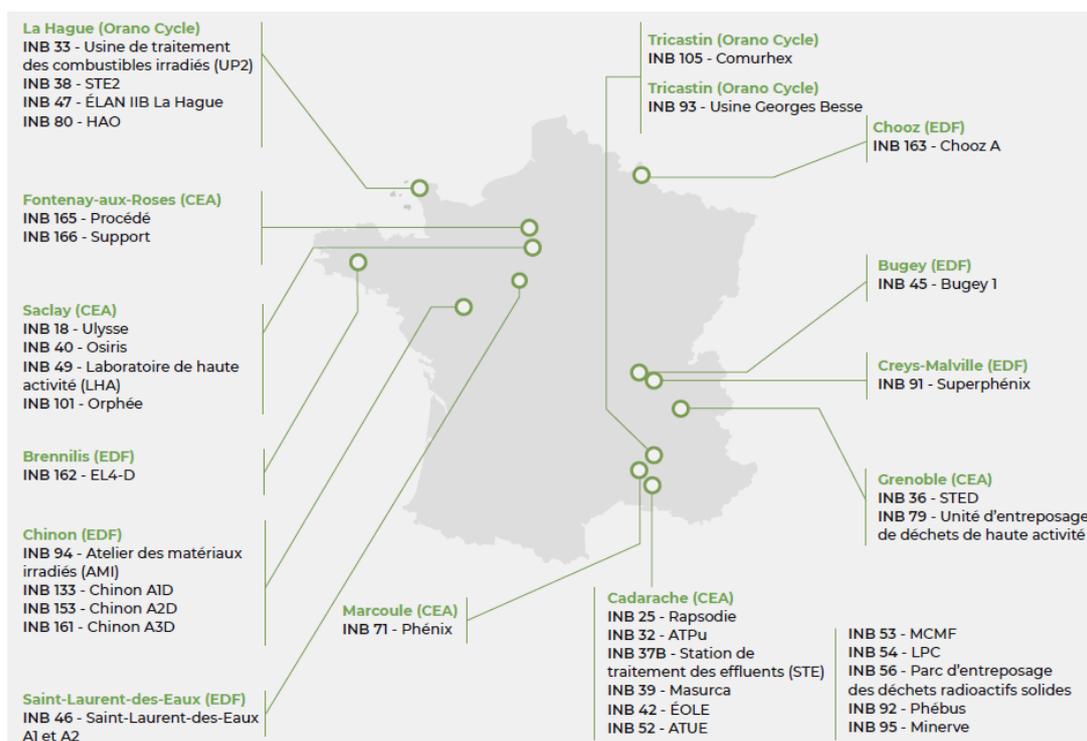


FIGURE 2 : LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE A L'ARRÊT DÉFINITIF OU EN COURS DE DÉMANTÈLEMENT EN FRANCE AU 31 DÉCEMBRE 2019

## SECTION E | SYSTÈME LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE (ART. 18 A 20)

### 1| Le cadre général (Article 18)

*Chaque Partie contractante prend, en droit interne, les mesures législatives, réglementaires et administratives nécessaires pour remplir ses obligations de la présente Convention.*

#### 1.1. Le cadre juridique général des activités nucléaires

La sûreté de la gestion des activités nucléaires comporte deux aspects indissociables : la radioprotection et la sûreté nucléaire.

En matière de protection radiologique ou radioprotection, la réglementation est fixée en France par le code de la santé publique et le code du travail.

En matière de sûreté nucléaire, les installations et les substances radioactives objet de la présente Convention sont de natures très différentes et relèvent en France de différents cadres réglementaires.

Au-dessus d'un certain seuil, en termes d'activité et d'activité massique, fixé par les articles R. 593-1 et suivants du code de l'environnement ainsi que son annexe, une installation est une installation nucléaire de base (INB) et elle est placée sous le contrôle de l'ASN.

À cette catégorie, appartiennent en particulier toutes les installations produisant, entreposant, ou traitant du combustible usé (réacteurs, installations d'entreposage, usines de traitement de combustibles usés, etc.), les installations qui ont « principalement pour objet la gestion de déchets radioactifs » au sens de la présente Convention (à l'exception du Cires qui est une installation classée pour la protection de l'environnement - ICPE) et un grand nombre d'installations contenant des déchets radioactifs sans que leur gestion en soit l'objectif principal: les INB sont au nombre de 124 au 31 décembre 2019.

Au-dessous de ce seuil, une installation contenant des substances radioactives peut être une ICPE placée sous le contrôle du ministère en charge de l'environnement. On dénombre environ 800 installations de ce type.

Il est à noter que les installations concernant la Défense nationale relèvent du même système de classement des activités. Les autorités responsables relèvent du ministre chargé de l'industrie et/ou de la défense. Cependant, les déchets radioactifs produits par ces installations sont éliminés dans les installations civiles d'élimination de déchets, et, à ce titre, la gestion à long terme de ces déchets dans ces installations relève du contrôle exercé par l'ASN. Des actions de coordination sont assurées entre l'ASN et l'ASND (Autorité de sûreté de Défense).

Enfin, les sources radioactives font l'objet d'une réglementation spécifique et sont placées, depuis avril 2002, sous le contrôle de l'ASN. Les sources scellées sont réglementées dès qu'elles dépassent un seuil d'exemption défini, par radionucléide, par le code de la santé publique. Ce seuil est fixé à un niveau très bas.

La cohérence du contrôle de la sûreté est assurée par une interaction régulière entre les autorités réglementaires qui se réunissent fréquemment et à haut niveau.

L'organisation française en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection repose notamment sur le principe de responsabilité première des exploitants ou des responsables de l'activité nucléaire (exploitant d'INB - CEA, Orano, Framatome, EDF - expéditeur de transport de matières radioactives, utilisateur de sources, etc.). La réglementation applicable aux INB repose principalement sur le code de l'environnement et ses textes d'application (décrets, arrêtés et décisions).

Plusieurs dispositions législatives et réglementaires relatives aux INB sont issues ou reprennent des conventions et normes internationales, notamment celles de l'AIEA.

Plusieurs textes communautaires sont applicables aux INB. Les plus importants sont le traité Euratom et les deux directives établissant un cadre communautaire respectivement pour la sûreté nucléaire des installations nucléaires (directive 2009/71/Euratom modifiée par la directive 2014/87/Euratom) et pour la gestion responsable et sûre du combustible usé et des déchets radioactifs (directive 2011/70/Euratom).

## 1.2. Les textes nationaux

Le régime juridique des INB a été rénové en profondeur par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (dite loi « TSN ») et ses décrets d'application, notamment le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives (décret « procédures »), dont les prescriptions ont été modifiées et codifiées par le décret n° 2019-190 du 14 mars 2019 codifiant les dispositions applicables aux installations nucléaires de base, au transport de substances radioactives et à la transparence en matière nucléaire. Depuis le 6 janvier 2012, les dispositions des trois principales lois qui concernent spécifiquement les INB - la loi TSN, la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs (loi « déchets ») et la loi n° 68-943 du 30 octobre 1968 relative à la responsabilité civile dans le domaine de l'énergie nucléaire (loi « RCN ») - sont codifiées dans le code de l'environnement.

Par ailleurs, en 2015 et en 2016, la loi TECV, l'ordonnance du 10 février 2016 ainsi que le décret n° 2016-846 du 28 juin 2016 relatif à la modification, à l'arrêt définitif et au démantèlement des installations nucléaires de base et à la sous-traitance ont marqué de nouvelles étapes dans la réglementation des INB. Ces textes contiennent plusieurs avancées qui portent sur :

- le renforcement de la transparence et de l'information des citoyens ;
- l'évolution du régime d'autorisation des INB, en particulier concernant le démantèlement ;
- le contrôle du recours à des prestataires et à la sous-traitance ;
- l'évolution du régime de mise à l'arrêt et de démantèlement des INB ;
- le renforcement des moyens de contrôle et des pouvoirs de sanction de l'ASN ;
- la clarification de l'organisation du contrôle de la sûreté et la radioprotection ;
- le renforcement du suivi des anciens sites nucléaires.

En 2016, deux textes réglementaires ont également renforcé l'encadrement du projet de stockage en couche géologique profonde. La loi du n° 2016-1015 du 25 juillet 2016 a complété l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement en précisant la notion de réversibilité. L'arrêté du 15 janvier 2016 relatif au coût afférent à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue a fixé le coût du projet à 25 milliards d'euros aux conditions économiques du 31 décembre 2011.

Pour la gestion des sources scellées usagées, les décrets n° 2015-231 du 27 février 2015 et n° 2018-434 du 5 juin 2018 ont modifié et renuméroté les articles R. 1333-52 (devenu l'article R. 1333-161) et R. 1337-14 du code de la santé publique afin de permettre aux détenteurs de sources de faire reprendre les sources scellées usagées périmées ou en fin d'utilisation, non seulement par leur fournisseur initial, mais aussi par tout fournisseur de sources radioactives autorisées ou, en dernier ressort, par l'Andra.

L'évolution de la réglementation s'inscrit dans la démarche d'harmonisation européenne des dispositions prises en matière de sûreté (cf. la figure ci-dessous). Ainsi, l'ordonnance du 10 février 2016 a permis d'achever la transposition de la directive 2011/70/Euratom du 19 juillet 2011 établissant un cadre communautaire pour la gestion responsable et sûre du combustible usé et des déchets radioactifs. D'autre part, la directive 2013/59/Euratom du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants et renforçant l'encadrement des déchets à radioactivité naturelle renforcée a été transposée.

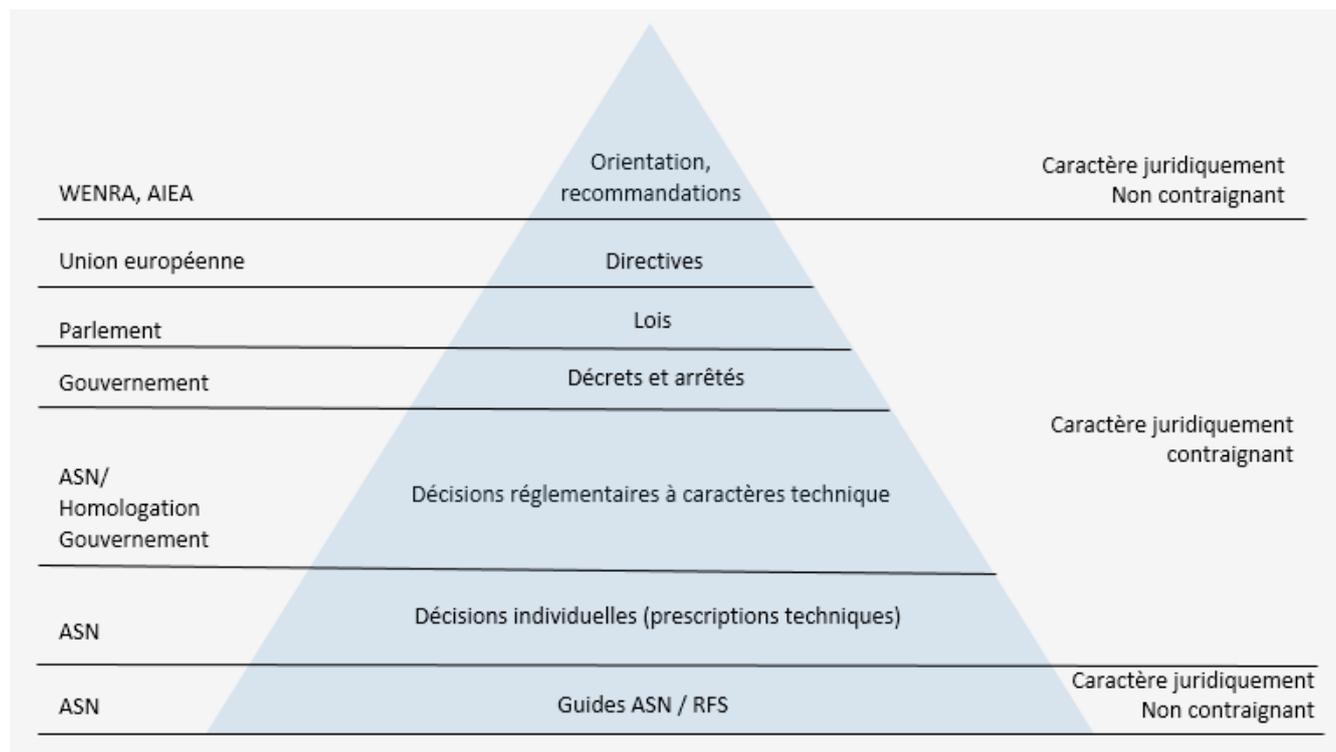


FIGURE 3 : LES DIFFÉRENTS NIVEAUX DE RÉGLEMENTATION EN FRANCE

### 1.2.1. Le code de l'environnement

Les dispositions des chapitres I, III, V et VI du titre IX du livre V du code de l'environnement fondent le régime d'autorisation et de contrôle des INB. Le régime juridique des INB est dit « intégré », car il vise la prévention ou la maîtrise de l'ensemble des risques et nuisances qu'une INB est susceptible de créer pour les personnes et l'environnement, qu'ils soient de nature radioactive ou non. Par ailleurs, les dispositions du chapitre II du titre IV du livre V du code de l'environnement (issues notamment de la codification de la loi déchets) instaurent un cadre législatif cohérent et exhaustif pour la gestion de l'ensemble des déchets radioactifs.

#### 1.2.1.1. Le code de l'environnement (titre II du livre 1<sup>er</sup> et titre IX du livre V)

La base législative régissant la sûreté des INB en France est le titre IX du livre V du code de l'environnement, notamment ses dispositions issues de la loi TSN, qui a créé l'ASN, autorité administrative indépendante.

Ces dispositions rappellent que les principes en matière de protection de l'environnement s'appliquent aux activités nucléaires, notamment le principe du pollueur-payeur et le principe de participation du public. Elles réaffirment les trois grands principes en matière de radioprotection : justification, optimisation et limitation. Elles énoncent le principe fondamental de la responsabilité de l'exploitant en ce qui concerne la sûreté de son installation et impose à l'exploitant d'établir un rapport annuel.

Les commissions locales d'information (CLI), prévues par la loi, comprennent des représentants de l'État, des élus et des membres d'association, ainsi que des collectivités territoriales, notamment des conseils départementaux (assemblées élues à la tête des départements français). La loi leur donne la possibilité de se constituer en association et pérennise leur financement. Elle prévoit une fédération des CLI pour donner une assise à l'Association nationale des CLI.

Le code de l'environnement rappelle le principe d'une évaluation, tous les dix ans, de la réglementation relative à la sûreté nucléaire et à la radioprotection en vue de son amélioration continue. De telles revues internationales devront également être organisées tous les six ans, en application de la directive sûreté, sur un thème spécifique lié à la sûreté nucléaire ou à la radioprotection au sein des INB.

La responsabilité de l'exploitant est étendue expressément, au-delà de la sûreté de l'installation, à la maîtrise de l'ensemble des risques et inconvénients que présente son installation pour les intérêts protégés. La responsabilité du propriétaire du terrain a été précisée, et la possibilité pour l'ASN de faire réaliser des « tierces-expertises » aux frais des responsables d'une activité qu'elle contrôle a été introduite.

Les dispositions du code de l'environnement traitent de la transparence et de l'information autour des INB, en s'appuyant tout particulièrement sur les CLI, dont la composition est ouverte à des membres des États voisins dans le cas des sites localisés dans un département frontalier et dont les compétences sont accrues avec notamment l'organisation annuelle d'une réunion publique ouverte à tous et la possibilité offerte à la CLI de se saisir de tout sujet relevant de ses compétences (article L 125-17 et suivants du code de l'environnement).

La maîtrise de la sous-traitance est également traitée dans le code de l'environnement, et le dispositif de la mise à l'arrêt définitif et du démantèlement des INB a été refondu en retenant le principe du démantèlement dans un délai aussi court que possible.

1.2.1.2. Le code de l'environnement (chapitre II du titre IV du livre V)

Les dispositions du code relatives aux déchets sont détaillées à la section B.1.1.

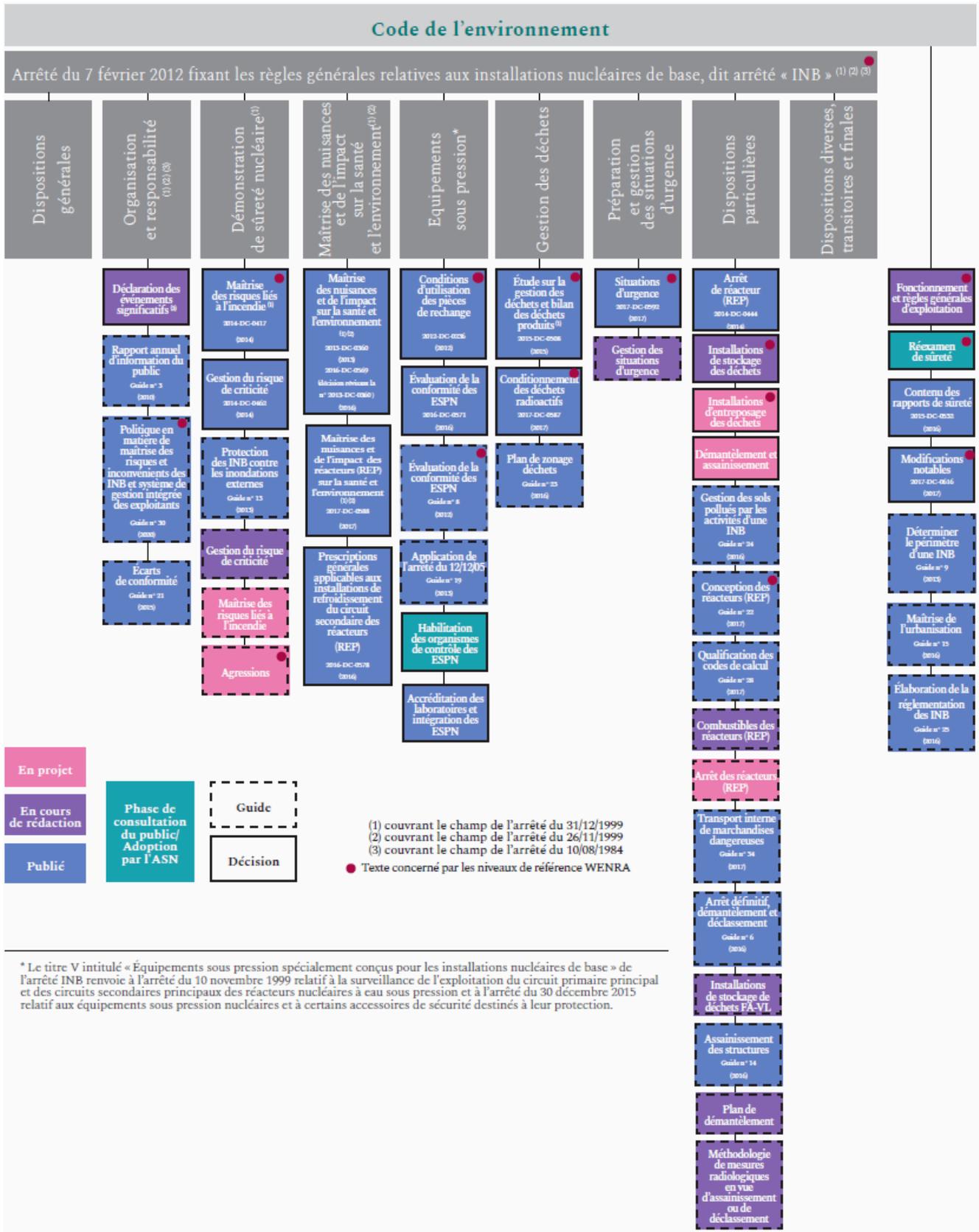


FIGURE 4 : ÉTAT D'AVANCEMENT DE LA REFORME DE LA RÉGLEMENTATION TECHNIQUE GÉNÉRALE APPLICABLE AUX INB (AU 1<sup>ER</sup> JUILLET 2020)

### 1.2.2. La partie réglementaire du code de l'environnement

Le décret n° 2019-190 du 14 mars 2019, modifiant et codifiant les dispositions applicables aux installations nucléaires de base, au transport de substances radioactives et à la transparence en matière nucléaire a abrogé et codifié dans la partie réglementaire du code de l'environnement les dispositions du décret du 2 novembre 2007.

Dorénavant, l'ensemble du corpus juridique relatif aux INB et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives est pris en application du code de l'environnement. La partie réglementaire du code définit les modalités d'application de la loi en matière d'autorisation de création, de mise en service, de modification, d'arrêt définitif, de démantèlement, de déclassé des INB, ainsi qu'en matière d'inspection et de sanctions administratives ou pénales applicables aux exploitants. Il comporte également les dispositions relatives aux prescriptions que l'ASN peut fixer aux exploitants.

### 1.2.3. Arrêté du 7 février 2012 (dit arrêté INB)

Pris en application de l'article L. 593-4 du code de l'environnement, l'arrêté INB définit les exigences essentielles applicables aux INB, de leur conception à leur déclassé.

En particulier, son titre 6, relatif à la gestion des déchets, intègre les niveaux de référence WENRA (responsabilités, principes de gestion, traçabilité...) et comporte des exigences nouvelles relatives au conditionnement des déchets :

- l'application des spécifications d'acceptation des centres de stockages auxquels les colis sont destinés ;
- pour les déchets dont la filière est encore à l'étude : conditionnement soumis à l'accord de l'ASN ;
- pour les déchets anciens : reconditionnement dans les meilleurs délais pour les rendre stockables.

Ces exigences sont complétées par le titre 8 qui contient notamment des dispositions applicables aux installations d'entreposage de substances radioactives dont les déchets et les combustibles usés (définition de critères d'acceptabilité, d'une durée d'entreposage, possibilité de reprendre les substances à tout moment, etc.) ainsi qu'aux installations de stockage de déchets radioactifs.

Des travaux de révision de cet arrêté ont été engagés en 2019 et seront poursuivis en 2020 sur la base du retour d'expérience de l'application de l'arrêté depuis 2012.

## 1.3. Cadre réglementaire applicable aux INB et aux obligations des exploitants

L'article L. 593-7 du code de l'environnement dispose que, lors de la création d'une INB, « l'autorisation prend en compte les capacités techniques et financières de l'exploitant qui doivent lui permettre de conduire son projet [...], en particulier pour couvrir les dépenses de démantèlement de l'installation et de remise en état, de surveillance et d'entretien de son lieu d'implantation ou, pour les installations de stockage de déchets radioactifs, pour couvrir les dépenses d'arrêt définitif, d'entretien et de surveillance » dans le respect des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement.

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (loi TECV), le décret du 2 novembre 2017 modifié par le décret du 28 juin 2016 et le titre II de l'arrêté INB fixent des exigences concernant les capacités techniques de l'exploitant ou ses obligations en matière de surveillance des intervenants extérieurs (cf. la section F.3.1).

En ce qui concerne les provisions pour les charges de démantèlement, de gestion des déchets radioactifs et des combustibles usés, le code de l'environnement définit les obligations qui incombent aux exploitants d'INB et organise le contrôle du respect de ces obligations (cf. les sections B.1.6. et F.2.3.2).

#### 1.4. Le cadre juridique des ICPE et des mines

Le cadre juridique des ICPE est fixé par le code de l'environnement, notamment son livre V. Le contrôle de la prévention des pollutions et risques industriels et agricoles repose en France sur l'État qui élabore la politique de maîtrise des risques et nuisances engendrés par les industries. Ces textes définissent d'une manière générale les principes visant toute installation qui peut présenter des dangers ou inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité et la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit pour la conservation des sites et des monuments.

La législation des ICPE met en place un système simple. Les activités industrielles qui relèvent de cette législation sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet soit à un régime d'autorisation, soit à un régime d'enregistrement, soit à un régime de déclaration selon l'activité exercée et la quantité de produits dangereux mis en œuvre.

Le principe pollueur-payeur est un principe de base en matière de politique de l'environnement. Il consiste à faire prendre en charge, par le pollueur, les dommages qu'il cause à l'environnement du fait de son activité et notamment de l'impact des rejets liquides et gazeux voire des déchets.

En France, le droit commun précise que « *la propriété du sol emporte la propriété du dessus et du dessous* ». (Article 552 du code civil). Toutefois, le code minier crée une nuance à cette règle en précisant que les substances dites de « mines » sont concessibles par l'État. Elles échappent ainsi au droit de propriété et l'État en attribue l'usage et en fixe les conditions d'exploitation.

En droit minier, il convient de distinguer :

- le droit sur la substance accordé par un titre minier : un permis exclusif de recherches pour l'exploration, un permis d'exploitation (jusqu'à fin 1994 sauf en matière de géothermie ou à l'outre-mer) ou une concession pour l'exploitation. Le titre minier (concession perpétuelle ou limitée suivant sa date d'institution, permis d'exploitation ou permis exclusif de recherches) est délivré par le ministre chargé des mines ;
- l'autorisation d'ouverture des travaux de recherches ou d'exploitation : accordée par décision préfectorale au titre du pouvoir de police des mines exercée par le préfet sans forcément obtenir l'accord du propriétaire du sol. Cette autorisation se rapporte à la mise en valeur de la substance (travaux de recherches importants et travaux d'exploitation) et fixe les conditions d'exploitation de la mine dans le respect de différents intérêts fixés par le code minier.

En application de l'article L. 155-3 du code minier, l'exploitant demeure responsable des dommages causés par son activité et ce, sans limitation de durée. Lorsque l'exploitation du site est terminée, l'exploitant dépose un dossier de déclaration d'arrêt des travaux miniers. Ce dossier est instruit par l'administration en charge de la police des mines. Un arrêté préfectoral dit « De premier donné acte ou AP1 » entérine la déclaration et propose, si nécessaire, des mesures complémentaires pour préserver les intérêts de l'article L. 161-1 du code minier. Lorsque l'exploitant a placé son site dans un état garantissant la préservation des intérêts mentionnés à l'article L. 161-1 du code minier (notamment la sécurité et la santé publiques), l'état délivre un arrêté préfectoral de second acte ou AP2. Cet arrêté met fin à l'exercice de police des mines en application de l'article L. 163-9 du code minier.

Cette police des mines peut perdurer, en cas de découverte de risques importants, jusqu'à l'expiration du titre minier et jusqu'au transfert à l'État de la surveillance et de la prévention des risques miniers en application de l'article L. 163-9 du code minier.

### 1.5. Le code de la santé publique

Le chapitre III, « Rayonnements ionisants », du titre III du livre III de la première partie de la partie législative du code de la santé publique définit l'ensemble des « activités nucléaires », c'est-à-dire toutes les activités comportant un risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants émanant soit d'une source artificielle, qu'il s'agisse de substances ou de dispositifs, soit d'une source naturelle lorsque les radionucléides naturels sont traités ou l'ont été en raison de leurs propriétés radioactives, fissiles ou fertiles. Il inclut également les « interventions » destinées à prévenir ou à réduire un risque radiologique consécutif à un accident dû à une contamination de l'environnement.

Le code de santé publique définit, dans son article L. 1333-2, les principes généraux de radioprotection (justification, optimisation, limitation), établis au niveau international (CIPR) et repris par les textes de référence de l'AIEA et la directive 2013/59/Euratom. Ces principes orientent l'action réglementaire dont l'ASN a la responsabilité.

Le code de santé publique institue également l'inspection de la radioprotection chargée de contrôler l'application de ses dispositions en matière de radioprotection.

Le code définit enfin un dispositif de sanctions administratives et pénales par l'instauration d'un système complet de contrôle, de mesures de police et de sanctions, administratives et pénales, exercé principalement par l'ASN et les inspecteurs de la radioprotection, par renvoi à celui figurant aux chapitres I à III du titre VII du livre Ier du code de l'environnement.

## 2| Le cadre législatif et réglementaire (Article 19)

1. Chaque Partie contractante établit et maintient en vigueur un cadre législatif et réglementaire pour régir la sûreté du combustible usé et des déchets radioactifs.

2. Ce cadre législatif prévoit

- i) l'établissement de prescriptions et règlements nationaux pertinents en matière de sûreté radiologique
- ii) un système de délivrance d'autorisations pour les activités de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs
- iii) un système interdisant l'exploitation sans autorisation d'une installation de gestion de combustible usé ou de déchets radioactifs
- iv) un système de contrôle institutionnel approprié en matière de réglementation, de documentation et de rapports
- v) des mesures destinées à faire respecter les règlements applicables et les conditions des autorisations
- vi) une répartition claire des responsabilités des organismes concernés par les différentes étapes de la gestion des déchets radioactifs.

3. Lorsqu'elles examinent si des matières radioactives doivent être soumises à la réglementation applicable aux déchets, les Parties contractantes tiennent dûment compte des objectifs de la présente Convention.

Le présent chapitre décrit successivement la réglementation en radioprotection, puis la réglementation pour les trois catégories d'activités nucléaires évoquées au § E.1.1 (INB, ICPE avec le cas particulier des mines et des sources scellées).

### 2.1. Le cadre réglementaire général de la radioprotection

Le cadre réglementaire relatif à la radioprotection a été mis à jour lors de la transposition des directives Euratom 96/29 et 97/43 et 2013/59.

#### 2.1.1. Les bases législatives de la radioprotection

À l'échelle européenne, le Traité Euratom, plus particulièrement les articles 30 à 33, définit les modalités d'élaboration des dispositions communautaires relatives à la protection contre les rayonnements ionisants et précise les pouvoirs et obligations de la Commission européenne en ce qui concerne leurs modalités d'application. Les directives Euratom correspondantes s'imposent aux différents pays, comme la nouvelle directive 2013/59/Euratom du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants. Cette directive, publiée au Journal officiel de l'Union européenne le 17 janvier 2014, abroge les directives Euratom 89/618, 90/641, 96/29, 97/43 et 2003/122.

Le cadre juridique des activités nucléaires en France, qui avait fait l'objet de profondes refontes depuis 2000, a été à nouveau mis à jour.

Le décret n° 2018-434 du 4 juin 2018 portant diverses dispositions en matière nucléaire a procédé à la transposition complète de la directive 2013/59/Euratom du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants et abrogeant les directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom et 2003/122/Euratom.

Ce décret fixe les normes relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants. Il détermine le régime administratif des activités nucléaires et du transport de substances radioactives, articulé autour des principes de justification, d'optimisation et de limitation, et fixe les modalités de protection contre l'exposition à des sources naturelles de rayonnements ionisants, telles que le radon, ou dans un cadre médical, ou en cas de pollution. Il prévoit également les conditions de protection des sources de rayonnements contre les actes de malveillance et les conditions de suivi des sources, des appareils électriques émettant des rayonnements ionisants et des accélérateurs de particules. Enfin, le décret met à jour la réglementation relative à la protection contre les rayonnements ionisants dans les industries extractives.

Les installations nucléaires de base sont par ailleurs soumises à un régime particulier visé par le code de l'environnement (chapitre III du titre IX du livre V). En application de ce code, il revient à l'ASN d'autoriser la mise en service d'une INB et de définir les prescriptions relatives à sa conception, sa construction et son exploitation. C'est à ce titre que l'ASN définit les prescriptions relatives aux prélèvements d'eau et aux rejets liquides et gazeux de substances issues de l'installation, qu'elles soient radioactives ou non.

#### 2.1.1.1. *Le code de la santé publique*

##### **Les principes de radioprotection**

Les principes généraux de radioprotection applicables à l'ensemble des activités nucléaires figurent au chapitre III du titre III du livre III de la première partie du code de la santé publique. Elles ont été réactualisées avec l'ordonnance du 10 février 2016 relative aux activités nucléaires.

L'article L. 1333-1 du code de la santé publique définit les activités nucléaires « comme les activités comportant un risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants lié à la mise en œuvre soit d'une source artificielle, qu'il s'agisse de substances ou de dispositifs, soit d'une source naturelle, qu'il s'agisse de substances radioactives naturelles ou de matériaux contenant des radionucléides naturels. Elles incluent également les actions mises en œuvre pour protéger les personnes vis-à-vis d'un risque consécutif à une contamination radioactive de l'environnement ou de produits provenant de zones contaminées ou fabriqués à partir de matériaux contaminés ».

Le code de la santé publique définit dans son article L. 1333-2 les principes généraux de la radioprotection (justification, optimisation et limitation). Ces principes orientent l'action réglementaire dont l'ASN a la responsabilité.

Le champ d'application de ce chapitre du code de la santé publique inclut les actions nécessaires pour prévenir ou réduire les risques dans différentes situations d'exposition radiologique : outre les actions mises en œuvre pour protéger les personnes vis-à-vis d'un risque consécutif à une contamination radioactive de l'environnement ou de produits provenant de zones contaminées ou fabriqués à partir de matériaux contaminés, sont également concernées les actions mises en œuvre en cas de situation d'urgence radiologique et en cas d'exposition à une source naturelle de rayonnement ionisant et notamment le radon. L'ensemble de ces actions doit satisfaire désormais aux principes de justification et d'optimisation.

##### **Le principe de justification**

Le principe de justification est défini comme le principe « selon lequel une activité nucléaire ne peut être entreprise ou exercée que si elle est justifiée par les avantages qu'elle procure sur le plan individuel ou collectif, notamment en matière sanitaire, sociale, économique ou scientifique, rapportés aux risques inhérents à l'exposition aux rayonnements ionisants auxquels elle est susceptible de soumettre les personnes ». L'évaluation du bénéfice attendu d'une activité nucléaire et du détriment sanitaire associé peut conduire à interdire une activité pour laquelle le bénéfice apparaîtra insuffisant au regard du risque.

##### **Le principe d'optimisation**

Le principe d'optimisation est défini comme le principe selon lequel « le niveau de l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants résultant d'une activité nucléaire, la probabilité de la survenue de cette exposition et le nombre de personnes exposées doivent être maintenus au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu de l'état des connaissances techniques, des facteurs économiques et sociaux et, le cas échéant, de l'objectif médical recherché. ». Ce principe, connu sous le nom de principe ALARA, conduit par exemple à réduire, dans les autorisations de rejets, les quantités de radionucléides présents dans les effluents radioactifs issus des INB ou à imposer une surveillance des expositions au niveau des postes de travail dans le but de les réduire au strict nécessaire.

Dans le cadre de la mise en œuvre des principes de justification et d'optimisation, l'évaluation du bénéfice attendu d'une activité nucléaire et du détriment sanitaire associé peut conduire à ne pas autoriser ou à interdire une activité pour laquelle le bénéfice apparaîtra insuffisant au regard du risque. Soit l'interdiction est prononcée de façon générique (par exemple : interdiction d'addition de substances radioactives dans les biens de consommation), soit l'autorisation requise au titre de la radioprotection ne sera pas accordée ou reconduite.

Au titre de l'interdiction d'addition de radionucléides dans les biens de consommation (articles R. 1333-2 et 3 du code de la santé publique), le commerce des pierres précieuses irradiées, des accessoires tels que les porte-clés, les équipements de chasse (dispositifs de visée), des équipements de navigation (compas de relevement), des équipements pour la pêche en rivière (détecteurs de touches) munis de sources scellées de tritium, de paratonnerres est ainsi interdit.

Pour les activités existantes, une réévaluation de la justification est faite si l'état des connaissances et des techniques le justifie. C'est le cas de la détection de fumée et de diverses autres activités qui tendent à disparaître du fait notamment de l'évolution des techniques.

Pour la détection de fumée où plusieurs types de radioéléments ont été employés (américium 241, plutonium 238, nickel 63, krypton 85), si cette technique était justifiée il y a quelques années pour les avantages qu'elle procurait pour la sécurité des personnes, elle ne l'est plus désormais dans la mesure où de nouvelles techniques de détection utilisant une technologie optique ont été mises au point et permettent de répondre aux exigences réglementaires et normatives de détection incendie. Cette évolution impose, en application du code de la santé publique, de mettre en place un retrait des détecteurs de fumée contenant des radionucléides. L'arrêté du 18 novembre 2011 portant dérogation à l'article R. 1333-2 du code de la santé publique pour les détecteurs de fumée à chambre d'ionisation fixe un cadre réglementaire pour un retrait progressif de ce type de détecteurs, avec l'objectif de ne plus en avoir en utilisation dans 10 ans. L'utilisation répandue de ces détecteurs nécessite de disposer, à terme, d'installations de stockage permettant de les éliminer. Des propositions ont été ainsi formulées dans le cadre de l'élaboration du PNGMDR.

## **Le principe de limitation**

Le principe de limitation est défini comme le principe selon lequel l'exposition d'une personne aux rayonnements ionisants résultant d'une de ces activités ne peut porter la somme des doses reçues au-delà des limites fixées par voie réglementaire, sauf lorsque cette personne est l'objet d'une exposition à des fins médicales ou certaines recherches impliquant la personne humaine. Les expositions induites par les activités nucléaires pour la population générale ou les travailleurs font l'objet de limites strictes. Ainsi, pour une personne du public, la limite de dose efficace annuelle reçue du fait des activités nucléaires est fixée à 1 mSv ; les limites de doses équivalentes pour le cristallin et pour la peau sont fixées respectivement à 15 mSv/an et à 50 mSv/an (en valeur moyenne pour toute surface de 1 cm<sup>2</sup> de peau). Le dépassement de ces limites peut donner lieu à des sanctions administratives ou pénales.

### *2.1.1.2. Le code du travail*

Le code du travail contient diverses dispositions spécifiques à la protection des travailleurs, salariés ou non, exposés à des rayonnements ionisants (titre V du livre IV de la IV<sup>e</sup> partie) qui complètent les principes généraux de prévention. Il établit un lien avec les trois principes de radioprotection figurant dans le code de la santé publique.

Le décret n° 2018-437 du 4 juin 2018 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants modifie les règles de prévention des risques pour la santé et la sécurité dus aux rayonnements ionisants d'origine naturelle ou artificielle applicables aux travailleurs pour assurer la transposition au niveau réglementaire des dispositions relatives à la protection des travailleurs de la directive 2013/59/Euratom

du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants, ainsi que pour l'application des dispositions de l'ordonnance n ° 2016-128 du 10 février 2016 portant diverses dispositions en matière nucléaire. Il permet de mieux intégrer le risque radiologique dans la démarche générale de prévention des risques professionnels, notamment en ce qui concerne l'organisation de la radioprotection et les modalités de réalisation des vérifications à caractère technique des lieux et équipements de travail. Cette approche globale, qui vise à une meilleure maîtrise des risques et de la prévention des incidents et accidents, contribue à optimiser les moyens mis en œuvre par l'employeur.

## **2.1.2. Les aspects réglementaires concernant la protection des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants provenant d'activités nucléaires**

### *2.1.2.1. La protection générale des travailleurs*

Les articles R. 4451-1 et suivants du code du travail, créent un régime unique de radioprotection pour l'ensemble des travailleurs (salariés ou non) susceptibles d'être exposés aux rayonnements ionisants dans le cadre de leur activité professionnelle. Parmi ces dispositions, il convient de citer :

- l'application du principe d'optimisation et du principe de prévention visant à supprimer ou, à défaut réduire au minimum les risques résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants des travailleurs, par des mesures de prévention des risques à la source et en tenant compte du progrès technique ;
- les limites de dose, qui sont fixées à 20 mSv en dose efficace sur 12 mois consécutifs, 500 mSv en dose équivalente pour la peau et les extrémités, et 20 mSv pour le cristallin sur 12 mois consécutifs ;
- la limite de dose pour la femme enceinte ou plus précisément pour l'enfant à naître (1 mSv pendant la période allant de la déclaration de grossesse jusqu'à la naissance).

Les arrêtés d'application apportent les précisions nécessaires à la mise en place de ces nouvelles dispositions.

Le zonage lié à la radioprotection : Des prescriptions relatives à la délimitation des zones surveillées, des zones contrôlées et des zones réglementées (zones contrôlées particulières) ont été édictées, quel que soit le secteur d'activité, par l'arrêté du 15 mai 2006 et ont été actualisés dans le cadre de la transposition de la directive 2013/59/Euratom du 5 décembre 2013 par l'arrêté du 28 janvier 2020.

### *2.1.2.2. La protection générale de la population*

Outre les mesures particulières de radioprotection prises dans le cadre des autorisations individuelles concernant les activités nucléaires pour le bénéfice de la population générale et des travailleurs, plusieurs mesures d'ordre général inscrites dans le code de la santé publique concourent à assurer la protection du public contre les dangers des rayonnements ionisants.

Il s'agit en particulier de l'interdiction concernant l'addition de radionucléides naturels ou artificiels dans l'ensemble des biens de consommation, des denrées alimentaires et les aliments pour animaux en plus de ceux naturellement présents. Des interdictions sont également prévues pour les matériaux de construction. Des dérogations peuvent, toutefois, être accordées par le ministre chargé de la santé, après avis du Haut conseil de santé publique, sauf en ce qui concerne les denrées alimentaires et matériaux placés à leur contact, les produits cosmétiques, les jouets et les parures, et les aliments pour animaux. L'utilisation, en dehors des INB, de matériaux ou de déchets provenant d'une activité nucléaire, lorsque ceux-ci sont contaminés ou susceptibles de l'être par des radionucléides mis en œuvre ou générés par cette activité est également interdite.

Il s'agit également de la limite de dose efficace annuelle reçue par une personne du public du fait des activités nucléaires.

Un réseau national de collecte des mesures de la radioactivité de l'environnement a été constitué en 2009 ; les données recueillies doivent contribuer à l'estimation des doses reçues par la population. Ce réseau rassemble les différents résultats des analyses de l'environnement imposées réglementairement et celles réalisées par les différents services de l'État et ses établissements publics, et par les collectivités territoriales et les associations qui en font la demande. Ces résultats sont tenus à la disposition du public depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2010 ([www.mesure-radioactivite.fr](http://www.mesure-radioactivite.fr)). La gestion de ce réseau de surveillance est confiée à l'IRSN, ses orientations étant définies par l'ASN (décision n° 2008-DC-0099 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 avril 2008 modifiée portant organisation du réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement et fixant les modalités d'agrément des laboratoires). Des informations générales sur la surveillance de l'environnement et les bilans radiologiques en France sont publiées régulièrement sur le site de l'IRSN :

<https://www.irsn.fr/FR/connaissances/Environnement/Pages/Home.aspx>.

Afin que la qualité des mesures soit garantie, les laboratoires inclus dans ce réseau doivent satisfaire à des critères d'agrément qui comportent notamment des essais d'inter-comparaison. La liste des organismes agréés est disponible sur le site internet de l'ASN ([www.asn.fr](http://www.asn.fr)).

La gestion des déchets et des effluents en provenance des INB et des ICPE est soumise aux dispositions des régimes réglementaires particuliers concernant ces installations. La gestion des déchets et effluents provenant des autres établissements autorisés pour l'utilisation ou la détention de matières radioactives au titre du code de la santé publique, y compris des établissements hospitaliers, est décrite à la section B.6.2.

Il est rappelé que, bien que la directive Euratom le permette, la réglementation française n'a pas intégré la notion de seuil de libération généralisé, c'est-à-dire de niveau de radioactivité au-dessous duquel les effluents et déchets issus d'une activité nucléaire peuvent être éliminés sans aucun contrôle (cf. la section B.4.1.1.3). En pratique, l'élimination des déchets et effluents est contrôlée au cas par cas lorsque les activités qui les produisent sont soumises à un régime d'autorisation (cas des INB et des ICPE) ; sinon, ces rejets font l'objet de prescriptions techniques.

### 2.1.2.3. *Les procédures d'autorisation et de déclaration des sources de rayonnements ionisants*

Le régime d'autorisation ou de déclaration, qui s'étend à toutes les sources de rayonnements ionisants, est entièrement décrit dans le chapitre III du titre III du livre III du code de la santé publique. Ces régimes ont été complétés dans le cadre de la transposition de la directive Euratom par un nouveau régime intermédiaire d'autorisation simplifiée : le régime d'enregistrement.

Les demandes d'autorisation et d'enregistrement et les déclarations sont déposées auprès des divisions territoriales de l'ASN.

Les applications médicales, industrielles et de recherche sont concernées par ces dispositions, dès lors qu'elles ne bénéficient pas d'une exemption. Plus précisément, cela concerne la fabrication, l'utilisation ou la détention, la distribution, y compris l'importation et l'exportation (depuis et vers un pays tiers à l'Union européenne) de sources radioactives, de produits ou dispositifs en contenant ou d'appareils électriques émettant des rayonnements ionisants y compris l'importation et l'exportation.

Il convient de rappeler que, conformément à l'article L. 1333-9 du code de la santé publique, les industries relevant du code minier, les INB et les ICPE et les activités nucléaires et installations intéressant la défense relèvent de régimes spécifiques.

Les modalités de dépôt des demandes d'autorisation ou de déclaration sont précisées par des décisions de l'ASN homologuées par arrêtés (décisions ASN 2008-DC-108 et 109, décision ASN 2009-DC-148 et décision ASN-2010-DC-192).

#### 2.1.2.4. *Les règles de gestion des sources radioactives*

Les règles générales relatives à la gestion des sources radioactives figurent dans le code de la santé publique. Elles ont été détaillées en 2015 dans la décision ASN n° 2015-DC-0521 du 8 septembre 2015 relative au suivi et aux modalités d'enregistrement des radionucléides sous forme de sources radioactives et de produits ou dispositifs en contenant.

Ces règles générales sont les suivantes :

- Personne ne peut acquérir ou céder des sources sans disposer de l'autorisation ou avoir réalisé la déclaration requise.
- Un enregistrement préalable est obligatoire auprès de l'IRSN pour l'acquisition, la distribution, l'importation et l'exportation des radionucléides sous forme de sources scellées ou non scellées, de produits ou dispositifs en contenant. Cet enregistrement préalable est également utilisé pour le contrôle par les services douaniers.
- Une traçabilité des radionucléides sous forme de sources scellées ou non, de produits ou dispositifs en contenant, est requise dans chaque établissement et un relevé trimestriel des livraisons doit être adressé à l'IRSN par les fournisseurs.
- La perte ou le vol de sources radioactives est soumis à déclaration obligatoire.

Le système d'élimination et de reprise de sources scellées périmées ou en fin de vie est le suivant :

- Tout utilisateur de sources scellées est tenu de faire reprendre à ses frais les sources périmées, détériorées ou en fin d'utilisation.
- Le fournisseur est dans l'obligation de récupérer sans condition et sur simple demande de l'utilisateur toute source dont celui-ci n'a plus l'usage ou qui est périmée.

Des garanties financières incombent aux fournisseurs de sources. Ces garanties peuvent être apportées par des cautions déposées notamment auprès de l'Andra ou d'organismes bancaires ou par une adhésion à une association mise en place par les fournisseurs de sources. Le barème des garanties est établi et révisé chaque année par l'Andra.

### 2.1.3. **La radioprotection dans les INB**

Parmi les « activités nucléaires » figurent celles réalisées dans les INB. Elles font l'objet d'une attention spécifique en raison des risques d'exposition aux rayonnements ionisants.

Dans le cadre des procédures définies par le code de l'environnement et le décret procédures INB, l'exploitant d'une INB apporte les justifications nécessaires à la démonstration du respect des principes de radioprotection dès la conception et à chaque étape de la vie de son installation pour laquelle l'ASN délivre une autorisation : la création, la mise en service et le démantèlement.

Par ailleurs, l'article L. 593-42 au code de l'environnement dispose que le régime INB couvre les aspects collectifs de la radioprotection des travailleurs (par exemple, dimensionnement des protections biologiques, optimisation du zonage radioprotection...) (cf. § E.2.2.6.3).

Les INB font l'objet de réexamens de sûreté, à l'occasion desquels l'exploitant doit démontrer qu'il fait progresser en permanence les niveaux de sûreté et de radioprotection.

En outre, la radioprotection dans les INB fait l'objet de contrôles lors des modifications de celles-ci ayant un impact sur la radioprotection des travailleurs.

Enfin, des inspections sont également réalisées tout au long de la durée de l'autorisation.

## 2.1.4. Autorisations de rejets

### 2.1.4.1. Autorisations de rejets des INB

Le fonctionnement normal des INB produit des effluents radioactifs. En général, il conduit également à des prélèvements d'eau et des rejets d'effluents liquides et gazeux non radioactifs dans le milieu environnant. L'autorisation concerne les prélèvements d'eau, ainsi que les rejets d'effluents, qu'ils soient liquides ou gazeux, radioactifs ou non.

Le régime juridique des INB a été rénové en profondeur par la loi TSN et ses décrets d'application, désormais codifiés dans le code de l'environnement (articles L. 593-1 et suivants, ainsi que les articles R. 593-1 et suivants).

La modification introduite par la loi TSN vise à mieux intégrer les considérations relatives à l'environnement au côté des questions relatives à la sûreté et à la radioprotection via la demande d'autorisation de création (ou de démantèlement) de l'installation. Le contenu de la demande et la procédure sont définis par le code de l'environnement. En cas d'issue favorable, la demande débouche sur le décret d'autorisation. Les considérations techniques relatives aux rejets (valeurs limites, surveillance, information...) sont ensuite définies dans une décision de l'ASN qui fixe des prescriptions techniques (limites et modalités de rejets, surveillance des rejets et de l'environnement). Pour ce qui concerne spécifiquement les limites de rejets, la décision de l'ASN est soumise à l'homologation du ministre chargé de la sûreté nucléaire.

Les premières limites de rejets avaient été fixées sur la base d'un impact inférieur aux seuils d'effets sanitaires en vigueur. Les efforts d'optimisation suscités par les autorités et mis en œuvre par les exploitants ont conduit à ce que les émissions soient considérablement réduites.

La réglementation applicable aux INB (arrêté INB du 7 février 2012, complété par la décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 modifiée relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des INB) précise pour l'ensemble des INB les prescriptions encadrant les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents, leur surveillance ainsi que celle de l'environnement, la prévention des pollutions et des nuisances, et les conditions d'information des autorités.

Les principales dispositions sont les suivantes :

- l'utilisation des meilleures techniques disponibles (MTD) au sens de la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). (En particulier, les valeurs limites d'émission doivent être fixées sur la base des meilleures techniques disponibles dans des conditions techniquement et économiquement acceptables, en prenant en considération les caractéristiques de l'installation, son implantation géographique et les conditions locales de l'environnement) ;
- la limitation des rejets, ainsi que des émissions sonores, aux seuils de la réglementation générale applicable aux ICPE ;
- l'interdiction de rejeter certaines substances dangereuses et de rejeter en nappe ;
- la mise en place de surveillances des émissions et de l'environnement ;

- l'application, en général, aux équipements nécessaires au fonctionnement de l'INB, d'un certain nombre d'arrêtés ministériels applicables aux installations identiques régies par la réglementation des ICPE ;
- l'élaboration, par l'exploitant, d'une prévision annuelle de rejet et d'un rapport annuel d'impact : cette prévision nécessairement inférieure à la limite réglementaire est destinée à les amener à une gestion prévisionnelle de leurs rejets aussi fine que techniquement possible.

Par ailleurs, conformément à l'article 37 du traité Euratom, la France fournit à la Commission européenne les données générales sur tout projet de rejets d'effluents radioactifs.

Pour la surveillance de l'environnement, autour des sites nucléaires, des personnels spécialisés effectuent régulièrement des prélèvements et mesures dans les différents milieux récepteurs (air, eau, sol, faune et flore). La surveillance de la radioactivité de l'environnement autour des INB représente par an de l'ordre de 100 000 mesures et 40 000 prélèvements en France. Ces données sont transmises mensuellement à l'ASN et au réseau national de mesure de la radioactivité de l'environnement (RNM) pour publication sur le site internet [www.mesure-radioactivite.fr](http://www.mesure-radioactivite.fr). Ce site a été entièrement revu en octobre 2016 pour faciliter l'accès et la lisibilité des informations pour le public.

#### 2.1.4.2. Autorisations de rejets ICPE et des mines

Pour les ICPE, la réglementation impose une approche intégrée des risques. Les autorisations et les conditions de rejet sont fixées dans l'autorisation générale de l'installation (cf. §E.1.2). Les principes généraux de fixation des conditions et limites de rejet sont identiques à ceux suivis dans le cas des INB, car ils découlent des mêmes lois (en particulier la loi 92-3 du 3 janvier 1992 modifiée sur l'eau, codifiée dans le livre II du code de l'environnement).

Les rejets de mines sont réglementés par la deuxième partie du titre « Rayonnements ionisants » du règlement général des industries extractives. Les autorisations d'ouverture de travaux données par arrêtés préfectoraux ont précisé ces conditions. Cependant, il est à noter que les installations associées aux mines et dont les rejets sont susceptibles d'avoir les impacts les plus importants (usines de traitement de minerai...) sont généralement classées comme ICPE ; de ce fait, leurs rejets sont réglementés dans ce cadre.

#### 2.1.4.3. Autorisations de rejets pour les autres activités relevant du code de la santé publique

Les dispositions générales de gestion des déchets et des effluents contaminés pour les activités nucléaires définies dans l'article L. 1333-1 du code de la santé publique<sup>1</sup> sont fixées par la décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN homologuée par l'arrêté du 23 juillet 2008 (cf. la section B.6.2.1).

Les modalités de gestion des effluents contaminés doivent être décrites dans un document-cadre, le plan de gestion des déchets et des effluents contaminés.

Selon le code de la santé publique, une autorisation de rejets d'effluents contenant des radionucléides de période radioactive supérieure à 100 jours dans le réseau des eaux d'assainissement peut être accordée par l'ASN. En vue de l'autorisation de rejets dans le réseau d'assainissement d'effluents contenant des radionucléides de période radioactive supérieure à 100 jours, le plan de gestion des déchets et effluents contaminés doit comprendre la justification des rejets, compte tenu des contraintes techniques et économiques, la justifica-

<sup>1</sup> Sont concernées toutes les activités nucléaires autorisées ou déclarées à l'exception de celles exercées dans les installations suivantes :

- les installations nucléaires de base ;
- les activités et installations nucléaires intéressant la défense ;
- les installations soumises à autorisation en application de l'article 83 du code minier.

tion de l'efficacité des dispositions mises en œuvre pour limiter l'activité rejetée, une étude d'incidence présentant les effets des rejets sur les travailleurs, la population et l'environnement et les modalités mises en place pour contrôler les rejets et les suspendre si certains critères ne sont pas respectés.

Par ailleurs, il convient de rappeler que « tout déversement d'eaux usées autres que domestiques dans le réseau public doit être préalablement autorisé par le gestionnaire de réseau ». Ces effluents doivent faire l'objet d'une autorisation qui fixe notamment les caractéristiques que doivent présenter les eaux usées pour être déversées et les conditions de surveillance du déversement ; cette autorisation est délivrée en application du code de la santé publique.

## 2.2. Le cadre réglementaire de la sûreté des INB

L'article L. 593-7 du code de l'environnement dispose que, lors de la création d'une INB, « l'autorisation prend en compte les capacités techniques et financières de l'exploitant qui doivent lui permettre de conduire son projet [...], en particulier pour couvrir les dépenses de démantèlement de l'installation et de remise en état, de surveillance et d'entretien de son lieu d'implantation ou, pour les installations de stockage de déchets radioactifs, pour couvrir les dépenses d'arrêt définitif, d'entretien et de surveillance » dans le respect des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement.

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (loi TECV), le décret du 2 novembre 2017 modifié par le décret du 28 juin 2016 et le titre II de l'arrêté INB fixent des exigences concernant les capacités techniques de l'exploitant ou ses obligations en matière de surveillance des intervenants extérieurs (cf. la section F.3.1).

En ce qui concerne les provisions pour les charges de démantèlement, de gestion des déchets radioactifs et des combustibles usés, le code de l'environnement définit les obligations qui incombent aux exploitants d'INB et organise le contrôle du respect de ces obligations (cf. les sections B.1.6. et F.2.3.2).

Outre les réglementations d'application générale comme, par exemple, celles relatives au droit du travail et à la protection de la nature, les INB sont soumises à deux types de réglementation particulière : les procédures d'autorisation et les prescriptions techniques.

Le contrôle par l'ASN vise à vérifier que l'exploitant d'une INB exerce pleinement sa responsabilité et ses obligations au titre de la sûreté. Ce contrôle externe ne dispense pas l'exploitant de sa responsabilité première d'organiser son propre contrôle des activités qu'il mène, en particulier pour les activités qui concourent à la sûreté.

### 2.2.1. Le cadre des procédures d'autorisation et d'encadrement des INB

La législation et la réglementation françaises interdisent l'exploitation d'une INB sans autorisation. Dans ce cadre, les INB sont régies par les chapitres III, V et VI du titre IX du livre V du code de l'environnement et par le décret « procédures » susmentionnés qui prévoient notamment une procédure d'autorisation de création suivie d'une série d'autorisations ou de titres délivrés lors des principales étapes marquant la vie de ces installations : mise en service, modifications éventuelles de l'installation, arrêt définitif et démantèlement et, dans le cas d'un stockage, la phase de surveillance après fermeture. Un exploitant qui fait fonctionner une installation sans les autorisations ou titres requis, ou en contrevenant à ces autorisations ou titres, peut faire l'objet de mesures de police et de sanctions administratives et pénales. Celles-ci sont prévues par les dispositions du chapitre VI du titre IX du livre V du code de l'environnement, qui renvoient elles-mêmes aux dispositions relatives aux contrôles et aux sanctions des chapitres I à III du titre VII du livre Ier du code de l'environnement. L'application des

différentes procédures d'autorisation s'échelonne depuis le choix du lieu d'implantation et la phase de conception jusqu'au démantèlement final.

### **2.2.2. Les procédures pour le choix des sites des INB**

Avant de déposer une demande d'autorisation de création d'une INB, l'exploitant informe l'administration du ou des sites sur lesquels il envisage de construire cette installation.

Sur la base de ces informations, l'ASN mène en particulier une analyse des caractéristiques des sites liées à la sûreté : sismicité, hydrogéologie, environnement industriel, sources d'eau froide, etc.

En application des articles L. 121-8 et suivants du code de l'environnement, la création d'une INB est soumise à la procédure de débat public lorsqu'il s'agit d'un nouveau site de production nucléaire ou d'un nouveau site (hors production électronucléaire) d'un coût prévisionnel supérieur à 300 M€ et, dans certains cas, lorsqu'il s'agit d'un nouveau site de production nucléaire ou d'un nouveau site (hors production électronucléaire) d'un coût compris entre 150 M€ et 300 M€ (articles R. 121-1 et R. 121-2 de ce même code). Le débat public porte sur l'opportunité, les objectifs et les caractéristiques du projet.

Par ailleurs, la construction d'une INB est soumise à la délivrance d'un permis de construire délivré par le préfet, selon les modalités précisées aux articles R. 421-1 et suivants et à l'article R. 422-2 du code de l'urbanisme.

Enfin, les pays frontaliers sont informés par le Gouvernement français conformément aux traités en vigueur, notamment le traité Euratom, et la convention du 25 février 1991 sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontière (Convention d'Espoo).

### **2.2.3. Procédures relatives à la conception, la construction et l'évaluation de sûreté des INB**

#### *2.2.3.1. Évaluation de sûreté*

##### **Les options de sûreté**

Selon le code de l'environnement, toute personne qui prévoit d'exploiter une installation nucléaire de base peut demander à l'Autorité de sûreté nucléaire, préalablement à l'engagement de la procédure d'autorisation de création, un avis sur tout ou partie des options qu'elle a retenues pour assurer la sûreté de cette installation. L'Autorité de sûreté nucléaire, par avis rendu et publié dans les conditions qu'elle détermine, précise dans quelle mesure les options de sûreté présentées par le demandeur sont propres à prévenir ou limiter les risques [...] compte tenu des conditions techniques et économiques du moment. Elle peut définir les études et justifications complémentaires qui seront nécessaires pour une éventuelle demande d'autorisation de création.

##### **L'examen et l'évaluation de sûreté lors de la demande d'autorisation de création d'une INB**

La liste des documents à fournir dans le cadre d'une demande d'autorisation de création d'INB figure aux articles R. 593-14 et suivants du code de l'environnement. Le futur exploitant doit notamment produire une étude d'impact telle que définie dans le code de l'environnement ainsi qu'une version préliminaire du rapport de sûreté. Cette demande ne peut intervenir que lorsque le processus de choix du site et les études préliminaires sont suffisamment avancés. Les modalités de l'examen et de l'évaluation de sûreté de l'installation sont indiquées au § E.2.2.3.2.

## **L'examen et l'évaluation de sûreté préalablement à la mise en service de l'INB**

Lors de la demande de mise en service d'une INB, l'exploitant doit fournir un rapport de sûreté comportant la mise à jour de la version préliminaire du rapport de sûreté. Les modalités de l'examen et de l'évaluation de sûreté de l'installation sont indiquées au § E.2.2.4.

### **Les réexamens et réévaluations périodiques**

Conformément à l'article L. 593-18 du code de l'environnement, les exploitants doivent procéder périodiquement au réexamen de leur installation en prenant en compte les meilleures pratiques y compris au plan international. Ce réexamen doit permettre d'apprécier la situation de l'installation au regard des règles qui lui sont applicables et d'actualiser l'appréciation des risques ou inconvénients que l'installation présente pour la sécurité, la santé et l'environnement, en tenant compte notamment de l'état de l'installation, de l'expérience acquise au cours de l'exploitation, de l'évolution des connaissances et des règles applicables aux installations similaires. Les exploitants adressent à l'ASN et au ministre chargé de la sûreté nucléaire un rapport comportant les conclusions de cet examen et, le cas échéant, les dispositions qu'ils envisagent de prendre pour remédier aux anomalies constatées ou pour améliorer la sûreté de leur installation.

Après analyse du rapport, l'ASN peut imposer de nouvelles prescriptions techniques. Elle communique au ministre chargé de la sûreté nucléaire son analyse du rapport.

Les réexamens ont lieu tous les dix ans. Toutefois, le décret d'autorisation peut fixer une périodicité différente si les particularités de l'installation le justifient.

Pour les installations relevant de la directive 2009/71/Euratom du Conseil du 25 juin 2009 établissant un cadre communautaire pour la sûreté nucléaire des installations nucléaires, la fréquence des réexamens périodiques ne peut être inférieure à une fois tous les dix ans.

En France, toutes les installations nucléaires de base sont soumises à réexamen, quelle que soit leur nature et leur phase d'exploitation. Ainsi, les installations en phase de démantèlement y sont soumises et le réexamen est mené au regard de la situation de l'installation et des enjeux associés.

#### *2.2.3.2. Les autorisations de création*

### **Présentation de la demande d'autorisation de création**

La demande d'autorisation de création d'une INB est déposée auprès du ministre chargé de la sûreté nucléaire par l'industriel qui prévoit d'exploiter l'installation, qui acquiert ainsi la qualité d'exploitant. La demande est accompagnée d'un dossier composé de plusieurs pièces, parmi lesquelles figurent le plan détaillé de l'installation, l'étude d'impact, la version préliminaire du rapport de sûreté, l'étude de maîtrise des risques et le plan de démantèlement. Dans le cas d'une installation de stockage en couche géologique profonde, les spécificités de la demande d'autorisation de création sont détaillées à la section H.3.1.

Le pilotage de la procédure d'autorisation est conduit par les services compétents placés sous l'autorité du ministre chargé de la sûreté nucléaire. Celui-ci confie à l'ASN l'instruction technique du dossier de demande.

### **Consultation du public et des autorités locales**

L'autorisation ne peut être délivrée qu'après enquête publique.

Préalablement à l'enquête publique, le dossier présentant le projet comprenant la demande d'autorisation et l'étude d'impact est transmis pour avis à l'Autorité environnementale (la formation d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable) ainsi qu'aux collectivités territoriales et à leurs groupements intéressés par le projet.

Le régime des enquêtes publiques est harmonisé et la procédure applicable aux INB est une procédure intégrée dans le régime général. L'objet de cette enquête est d'informer le public et de recueillir ses appréciations, suggestions et contre-propositions, afin de permettre à l'autorité compétente de disposer de tous les éléments nécessaires à sa propre information avant toute prise de décision.

L'enquête est réalisée selon les dispositions prévues par le code de l'environnement. Le préfet ouvre l'enquête publique au moins dans chacune des communes dont une partie du territoire est distante de moins de cinq kilomètres du périmètre de l'installation. La durée de cette enquête est d'au moins un mois et d'au plus un mois et demi. Le dossier soumis par l'exploitant en appui de sa demande d'autorisation y est mis à disposition. Toutefois, la version préliminaire du rapport de sûreté (document comprenant l'inventaire des risques de l'installation, l'analyse des dispositions prises pour prévenir ces risques et la description des mesures propres à limiter la probabilité des accidents et leurs effets) étant un document volumineux et pouvant être difficile à comprendre pour des non-spécialistes, il est complété par une étude de maîtrise des risques. En outre, l'avis rendu par l'Autorité environnementale est joint au dossier d'enquête publique.

Le principe d'une information dématérialisée dans le cadre de l'enquête publique est prévu par le code de l'environnement. Il permet au public de consulter le dossier sur internet, pendant toute la durée de l'enquête, mais également de faire parvenir ses observations par ce moyen.

### **Consultation des organismes techniques**

Pour mener l'instruction technique du dossier, et notamment du rapport préliminaire de sûreté qui accompagne la demande d'autorisation de création, l'ASN s'appuie sur l'expertise de l'IRSN et sur les Groupes permanents d'experts placés auprès d'elle.

Au vu de l'instruction qu'elle a réalisée et du résultat des consultations, l'ASN transmet au ministre chargé de la sûreté nucléaire une proposition en vue de la rédaction éventuelle d'un décret autorisant la création de l'installation.

### **Le décret d'autorisation de création (DAC)**

Si toutes les conditions sont réunies, le ministre chargé de la sûreté nucléaire adresse à l'exploitant un avant-projet de décret accordant l'autorisation de création (DAC). L'exploitant dispose d'un délai de deux mois pour présenter ses observations. Le ministre recueille ensuite l'avis de l'ASN. La décision n° 2010-DC-0179 de l'ASN du 13 avril 2010 ouvre aux exploitants et aux CLI la possibilité d'être entendus par le collège de l'ASN sur cet avant-projet de décret avant que celui-ci ne rende son avis.

L'autorisation de création d'une INB est délivrée par décret du Premier ministre contresigné par le ministre chargé de la sûreté nucléaire.

Le DAC fixe le périmètre et les caractéristiques de l'installation. Il impose les éléments essentiels que requièrent la protection de la sécurité, de la santé et de la salubrité publiques, ainsi que la protection de la nature et de l'environnement. Il fixe en outre le délai de mise en service. D'une façon générale, l'autorisation pour une INB n'a pas de durée de validité limitée.

Les prescriptions définies par l'ASN pour l'application du décret d'autorisation.

Pour l'application du décret d'autorisation, l'ASN définit par décision les prescriptions relatives à la conception, à la construction et à l'exploitation de l'INB qu'elle estime nécessaires à la protection des intérêts précités.

L'ASN définit les prescriptions relatives aux prélèvements d'eau de l'INB et aux rejets issus de l'INB. Les prescriptions spécifiques fixant les limites des rejets de l'INB dans l'environnement sont soumises à l'homologation du ministre chargé de la sûreté nucléaire.

Conformément aux dispositions de l'article L. 123-19-2 du code de l'environnement, ces décisions de prescription font l'objet d'une participation du public lorsqu'elles ont un effet direct et significatif sur l'environnement.

## 2.2.4. Les procédures relatives à l'exploitation des INB

### 2.2.4.1. Les autorisations de mise en service

En vertu de l'article R. 593-29 du code de l'environnement, la mise en service correspond à la première mise en œuvre de substances radioactives dans l'installation ou à la première mise en œuvre d'un faisceau de particules.

Pour la mise en service, conformément à l'article R. 539-30 du code de l'environnement, l'exploitant adresse à l'ASN un dossier comprenant le rapport de sûreté comportant la mise à jour du rapport préliminaire de sûreté, les règles générales d'exploitation, le plan d'urgence interne, une mise à jour en tant que de besoin du plan de démantèlement, les éléments permettant d'apprécier la conformité de l'installation aux prescriptions prises par l'ASN, la mise à jour de l'étude d'impact, le cas échéant et la mise à jour de l'étude de maîtrise des risques.

À la suite d'une modification des prescriptions applicables aux installations nucléaires de base, codifiées en 2019 dans le code de l'environnement, l'étude sur la gestion des déchets n'est plus requise par la réglementation en tant que document spécifique. L'ensemble des modalités de gestion susmentionnées doit être reporté, à compter du 1<sup>er</sup> avril 2020, dans l'étude d'impact et les règles générales d'exploitation des INB.

Après avoir vérifié que l'installation respecte les objectifs et les règles définis par le chapitre III du titre IX du livre V du code de l'environnement et les textes pris pour son application, l'ASN autorise la mise en service de l'installation.

La décision d'autorisation de l'ASN fait l'objet d'une mention dans le Bulletin officiel de l'Autorité. L'ASN notifie sa décision à l'exploitant et la communique au ministre chargé de la sûreté nucléaire et au préfet. Elle la communique également à la CLI dont dépend l'installation.

Avant le déroulement ou l'achèvement de la procédure d'autorisation de mise en service, une mise en service partielle peut être autorisée par une décision de l'ASN, publiée dans son Bulletin officiel, pour une durée limitée, et dans certains cas spécifiques, notamment s'il faut réaliser des essais particuliers de fonctionnement de l'installation nécessitant l'introduction de substances radioactives dans celle-ci.

La décision de l'ASN relative à la mise en service fixe le délai dans lequel l'exploitant doit lui présenter un dossier de fin de démarrage, comprenant un rapport de synthèse sur les essais de démarrage de l'installation, un bilan de l'expérience de l'exploitation acquise et une mise à jour des documents transmis pour la demande de mise en service.

### 2.2.4.2. Modification substantielle ou notable de l'installation

En cours d'exploitation, l'exploitant avise le ministre de la sûreté nucléaire ou l'ASN de toute modification substantielle ou notable se rapportant à l'installation.

#### Cas de la modification substantielle de l'installation

Une nouvelle autorisation, instruite dans les formes et selon la procédure décrite précédemment pour une autorisation de création, doit être obtenue en cas de modification « substantielle ».

Une modification est considérée comme « substantielle » dans les cas mentionnés dans le décret procédures :

- un changement de la nature de l'installation ou un accroissement de sa capacité maximale ;
- une modification des éléments essentiels pour la protection des intérêts mentionnés au 1<sup>er</sup> alinéa de l'article L. 593-1 du code de l'environnement, qui figurent dans le décret d'autorisation ;

- un ajout, dans le périmètre de l'installation, d'une nouvelle INB dont le fonctionnement est lié à celui de l'installation en cause.

Les autres modifications nécessitant une modification du décret d'autorisation, les changements d'exploitant ou les modifications du périmètre font l'objet d'une procédure allégée.

### **Cas de la modification notable de l'installation**

Les modifications autres que substantielles ayant une incidence sur les intérêts protégés sont des modifications « notables » de l'installation, de ses modalités d'exploitation autorisées, des éléments ayant conduit à son autorisation ou à son autorisation de mise en service. Elles sont soumises, en fonction de leur importance, soit à déclaration auprès de l'ASN, soit à l'autorisation de cette autorité aux termes de l'article L. 593-15 du code de l'environnement. Ce même article prévoit que ces modifications peuvent être soumises à consultation du public. La décision n° 2017-DC-0616 de l'ASN du 30 novembre 2017 relative aux modifications notables des INB fixe la liste des modifications notables soumises à déclaration auprès de l'ASN.

#### *2.2.4.3. Le suivi des incidents*

Au titre du code de l'environnement, l'exploitant d'une installation nucléaire de base ou la personne responsable d'un transport de substances radioactives est tenu de déclarer, dans les meilleurs délais, à l'Autorité de sûreté nucléaire et à l'autorité administrative, les accidents ou incidents survenus du fait du fonctionnement de cette installation ou de ce transport qui sont de nature à porter une atteinte significative à la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement. Le retour d'expérience (REX) englobe les événements qui se produisent en France, et à l'étranger dès lors qu'il apparaît pertinent de les prendre en compte pour renforcer la sûreté nucléaire, la radioprotection et la protection de l'environnement. Le REX des événements français porte plus particulièrement sur les événements dits « significatifs ». L'ASN définit dans des guides rendus publics les critères de déclaration des événements. Ceux-ci font l'objet d'une déclaration par l'exploitant à l'ASN, qui les enregistre dans une base de données. Le déclarant apprécie l'urgence de la déclaration au regard de la gravité avérée ou potentielle de l'événement et de la rapidité de réaction nécessaire pour éviter une aggravation de la situation ou limiter les conséquences de l'événement. Le responsable de l'activité transmet cette déclaration dans les meilleurs délais compte tenu de ces éléments. Un délai de déclaration de deux jours ouvrés est indiqué dans les guides de déclaration de l'ASN. L'ASN classe systématiquement ces événements selon l'échelle INES lorsque celle-ci est applicable.

Un événement qui ne serait pas considéré comme significatif doit toutefois être pris en compte par l'exploitant, comme anomalie ou écart, et enregistré en vue d'actions correctrices éventuelles ou d'analyses de tendances. Ces informations sont accessibles à l'ASN, par exemple au cours des inspections.

Une décision relative aux modalités de déclaration et à la codification des critères de déclaration des événements significatifs pour la radioprotection des travailleurs, des patients, du public ou de l'environnement est en cours d'élaboration par les services de l'ASN.

#### *2.2.4.4. L'arrêt définitif et le démantèlement*

### **Le cadre législatif et réglementaire de l'arrêt définitif et du démantèlement**

Les dispositions techniques applicables à une installation qu'un exploitant veut arrêter définitivement et démanteler doivent satisfaire la réglementation générale concernant la sûreté et la radioprotection. Il s'agit notamment des dispositions prises au regard de l'exposition externe et interne des travailleurs aux rayonnements ionisants, de la criticité, de la production de déchets radioactifs, des rejets d'effluents dans l'environnement et des mesures pour réduire les risques d'accidents et en limiter les effets.

Cependant, les activités de démantèlement présentent des spécificités dont il faut tenir compte (évolution de la nature des risques, changements rapides de l'état des installations, durée des opérations, etc.). Ainsi,

l'exploitant qui prévoit d'arrêter définitivement le fonctionnement de son installation doit le déclarer au ministre chargé de la sûreté nucléaire et à l'ASN, et sa déclaration comporte la date à laquelle l'arrêt doit intervenir. L'exploitant doit transmettre, au plus tard deux ans après sa déclaration (sauf prolongation de ce délai qui n'est pas prévue pour les réacteurs à eau sous pression de production d'électricité), un dossier précisant les opérations de démantèlement prévues. Le démantèlement de l'INB est prescrit par décret pris après avis de l'ASN et après accomplissement d'une enquête publique.

Ce décret, qui modifie le décret d'autorisation de création, prescrit les opérations de démantèlement, en définit les étapes, fixe les caractéristiques du démantèlement, son délai de réalisation et, le cas échéant, les opérations à la charge de l'exploitant après le démantèlement. Le démantèlement est effectué dans la perspective du déclassement de l'INB. Lorsque l'INB a été démantelée dans son ensemble et ne nécessite plus la mise en œuvre des dispositions du régime des INB, l'ASN adopte une décision de déclassement qui est soumise à l'homologation du ministre chargé de la sûreté nucléaire.



FIGURE 5 : PROCÉDURE D'ARRÊT DÉFINITIF ET DE DÉMANTELEMENT

Le contenu du dossier de démantèlement que l'exploitant doit fournir est défini aux articles R. 593-64 et R. 593-67 du code de l'environnement.

Des dispositions législatives prévoient, dans le cadre d'une procédure de démantèlement, la consultation de la CLI, ainsi que celle du public, au moyen d'une enquête publique.

Pour les installations nucléaires de base consacrées au stockage de déchets radioactifs, l'arrêt définitif de fonctionnement est défini comme l'arrêt définitif de réception de nouveaux déchets et le démantèlement s'entend comme l'ensemble des opérations préparatoires à la fermeture de l'installation réalisées après l'arrêt définitif, ainsi que cette fermeture ; la phase postérieure à la fermeture de l'installation est qualifiée de phase de surveillance.

Des dispositions spécifiques pour la fermeture d'un stockage en formation géologique profonde sont fixées dans le code de l'environnement, en particulier la fermeture de ce stockage ne pourra être autorisée que par une loi.

### La mise en œuvre des opérations d'arrêt définitif et de démantèlement

Pour les installations autres que les installations de stockage de déchets radioactifs, les opérations d'arrêt définitif et de démantèlement comprennent deux phases successives de travaux :

- les opérations d'arrêt définitif qui portent principalement sur le démontage des matériels externes à l'îlot nucléaire et non nécessaires au maintien de la surveillance et de la sûreté de celui-ci, le maintien ou le renforcement des barrières de confinement, l'établissement d'un bilan de radioactivité ;

- les travaux de démantèlement portant sur la partie nucléaire proprement dite ; ceux-ci peuvent être engagés à l'issue des opérations d'arrêt définitif ou encore différés (étant entendu que l'objectif d'un démantèlement dans un délai aussi court que possible doit être recherché) (cf. la section F.6.1).

Dans certains cas, des opérations telles que le déchargement et l'évacuation des substances nucléaires, l'élimination de fluides ou des actions de décontamination et d'assainissement, peuvent être réalisées dans le cadre du décret de création de l'installation, à la double condition qu'elles n'entraînent pas l'inobservation des règles précédemment imposées et qu'elles soient réalisées dans le respect du rapport de sûreté et des règles générales d'exploitation (RGE) en vigueur, moyennant, éventuellement, quelques modifications. Dans les autres cas, elles relèvent du décret de démantèlement.

#### 2.2.4.5. *Le déclasséement des INB et l'établissement de servitudes d'utilité publique*

Le « déclasséement » d'une INB est un acte administratif par lequel l'installation est retirée de la liste des INB. Conformément aux dispositions de l'article R. 593-73 du code de l'environnement, le déclasséement de l'installation est prononcé par décision de l'ASN soumise à homologation du ministre chargé de la sûreté nucléaire. A compter de l'entrée en vigueur de cette décision de déclasséement, l'installation ne relève plus du régime juridique et administratif des INB.

Le dossier de demande de déclasséement comprend en particulier une présentation de l'état du site après le démantèlement et assainissement, contenant notamment une analyse de l'état du sol et une description des éventuelles constructions subsistant de l'installation et de leur état.

Le déclasséement d'une installation nucléaire de base n'est autorisé qu'après la mise en place d'une démarche d'optimisation conduisant à effectuer un assainissement aussi poussé que possible dans des conditions technico-économiques acceptables sur le périmètre de l'INB. Pour cela, l'exploitant transmet un dossier de demande de déclasséement. Néanmoins, si après l'assainissement du site, il demeure une contamination résiduelle radiologique et chimique dans les sols et les eaux souterraines, l'exploitant peut proposer d'instituer autour du site ou sur le terrain d'assiette de l'installation des servitudes d'utilité publique, conformément aux dispositions des articles R. 593-81 à R. 593-83 du code de l'environnement. L'instruction du dossier de demande de déclasséement est conduite concomitamment à l'instruction du dossier de demande d'institution de servitudes d'utilité publique précité. Dans le cadre des instructions et afin d'informer au mieux les parties prenantes, plusieurs consultations et informations du public sont prévues par la réglementation.

Des servitudes d'utilité publique concernant l'utilisation du sol et l'exécution de travaux soumis à déclaration ou autorisation administrative peuvent aussi être instituées, en vertu de l'article L. 593-5 du code de l'environnement sur des installations existantes, y compris des installations en service.

### 2.2.5. **Les règles techniques concernant les INB**

Une série hiérarchisée de textes fixe des règles et pratiques techniques en matière de sûreté nucléaire. Ils sont récapitulés en annexe L.5.1 et L.5.2. Les premiers de ces textes, à statut réglementaire, sont assez généraux ; ils couvrent un large champ mais n'entrent pas, le plus souvent, dans les détails techniques. Les derniers, au contraire, portent sur des sujets traités avec précision. Ils ont une forme juridique plus souple.

#### 2.2.5.1. *La réglementation technique générale*

La réglementation technique générale traite actuellement de trois sujets majeurs : les équipements sous pression (sujet ne concernant que très peu les installations entrant dans le champ de la Convention), l'organisation de la qualité (cf. section F.3), les nuisances et risques externes résultant de l'exploitation des INB (cf. § E.2.2.6.2).

En application de l'article L. 592-20 du code de l'environnement, l'ASN prend des décisions pour compléter les modalités d'application des décrets et arrêtés pris en matière de sûreté nucléaire ou de radioprotection, à l'exception de ceux ayant trait à la médecine du travail.

Elles sont soumises à l'homologation du ministre chargé de la sûreté nucléaire pour celles d'entre elles qui sont relatives à la sûreté nucléaire, au ministre chargé de l'énergie pour celles qui concernent les moyens et mesures de protection des sources de rayonnements ionisants contre les actes de malveillance, et aux ministres chargés de la radioprotection pour les décisions relevant de ce domaine.

Les décisions de l'ASN, ainsi que les avis obligatoires qu'elle rend sur des projets de décret, sont publiés dans son Bulletin officiel consultable en ligne sur son site internet ([www.asn.fr](http://www.asn.fr)).

#### 2.2.5.2. *Les règles fondamentales de sûreté et les guides de l'ASN*

Sur différents sujets techniques, concernant aussi bien les réacteurs de puissance que les autres INB, l'ASN émettait des règles fondamentales de sûreté (RFS), des recommandations définissant des objectifs de sûreté et décrivant des pratiques que l'ASN juge satisfaisantes pour atteindre ceux-ci.

Il ne s'agit pas de textes réglementaires proprement dits. Un exploitant peut ne pas suivre les dispositions d'une règle fondamentale de sûreté RFS si les mesures qu'il propose permettent d'atteindre les objectifs de sûreté fixés.

Dans le cadre de la restructuration actuelle de la réglementation technique générale, les RFS sont progressivement remplacées par des « guides de l'ASN ». Ces guides, à destination des professionnels intéressés par la réglementation en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection (exploitants, utilisateurs ou transporteurs de sources de rayonnements ionisants, public, etc.) ont pour objet, sous forme de recommandations : - d'expliciter une réglementation et les droits et obligations des personnes intéressées par la réglementation ; - d'expliciter des objectifs réglementaires et de décrire, le cas échéant, les pratiques que l'ASN juge satisfaisantes ; de donner des éléments d'ordre pratique et des renseignements utiles sur la sûreté nucléaire et la radioprotection.

La liste des RFS et des guides entrant dans le champ de la Convention est donnée en Annexe L.5.

### 2.2.6. **Le champ du contrôle des INB**

Le contrôle des activités nucléaires par l'ASN vise à assurer la protection des personnes et de l'environnement. Il consiste aussi à vérifier que tout responsable d'activité nucléaire assume pleinement sa responsabilité et respecte les exigences de la réglementation relative à la radioprotection et à la sûreté nucléaire. Sur la base de ces éléments, l'ASN apprécie la performance ou les enjeux à une activité nucléaire et la rigueur de l'exploitant du point de vue de la sûreté et de la radioprotection.

#### 2.2.6.1. *Le contrôle de la sûreté nucléaire*

Dans son action de contrôle, l'ASN s'intéresse aux équipements matériels qui constituent les installations, aux personnes chargées de les exploiter, aux méthodes de travail et à l'organisation depuis les premières phases de la conception jusqu'au déclassement en passant par le démantèlement. Elle examine les dispositions prises en matière de sûreté ou de contrôle et de limitation des doses reçues par les personnes qui interviennent dans les installations, ainsi que les modalités de gestion des déchets, de contrôle des rejets d'effluents ou de protection de l'environnement.

#### 2.2.6.2. *La protection de l'environnement*

La prévention et la limitation des nuisances, de l'impact et des risques de l'exploitation des INB sont réglementées par le titre IX du livre V du code de l'environnement (régime intégré) et ses décrets d'application, l'arrêté

INB et la décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 modifiée relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base.

D'une manière générale, la politique menée par l'ASN en matière de protection de l'environnement tend à se rapprocher de celle appliquée aux activités industrielles à risque conventionnel. À titre d'exemple, l'arrêté INB impose de mettre en œuvre les meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable, en tenant compte des caractéristiques particulières de l'environnement du site.

Cette approche conduit à préciser les limites concernant les rejets de substances chimiques, ainsi qu'à diminuer les limites autorisées pour les rejets de substances radioactives et chimiques. Les prescriptions encadrant les rejets et prélèvements d'eau des INB sont périodiquement réexaminées à la lumière des évolutions réglementaires ou technologiques, afin d'évaluer la possibilité de réduire les rejets des installations et d'en améliorer les conditions de surveillance. À l'issue de ce réexamen, les prescriptions sont révisées en tant que de besoin.

### 2.2.6.3. *Les conditions de travail dans les INB*

D'une manière générale, le contrôle de l'application de l'ensemble des dispositions relatives à la réglementation du travail (notamment les contrats de travail, la durée du travail, la représentation du personnel, la santé et la sécurité, la conciliation des parties notamment lors de conflits collectifs, le conseil et l'information des employeurs, des salariés et des représentants du personnel sur leurs droits et obligations) relève des agents en charge de l'inspection du travail.

En vertu de l'article R. 8111-11 du code du travail, dans les centrales de production d'électricité comprenant une ou plusieurs installations nucléaires de base au sens de l'article L. 593-2 du code de l'environnement, les missions d'inspection du travail sont exercées par des agents de l'ASN, habilités à cet effet par cette dernière.

Dans les autres INB, pour lesquelles l'ASN n'exerce pas l'inspection du travail, les échanges avec les inspecteurs du travail de droit commun constituent une source d'information précieuse sur l'état des relations sociales, dans le cadre d'une vision de la sûreté nucléaire et de la radioprotection qui prend mieux en compte l'importance des hommes et des organisations.

L'article L. 593-42 au code de l'environnement confirme que le régime INB couvre les aspects collectifs de la radioprotection des travailleurs (par exemple, dimensionnement des protections biologiques, optimisation du zonage radioprotection...).

Le décret n° 2018-437 du 4 juin 2018 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants modifie les règles de prévention des risques pour la santé et la sécurité dus aux rayonnements ionisants d'origine naturelle ou artificielle applicables aux travailleurs pour assurer la transposition au niveau réglementaire des dispositions relatives à la protection des travailleurs de la directive 2013/59/Euratom du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants, ainsi que pour l'application des dispositions de l'ordonnance 2016-128 du 10 février 2016 portant diverses dispositions en matière nucléaire. Il permet de mieux intégrer le risque radiologique dans la démarche générale de prévention des risques professionnels, notamment en ce qui concerne l'organisation de la radioprotection et les modalités de réalisation des vérifications à caractère technique des lieux et équipements de travail. Cette approche globale, qui vise à une meilleure maîtrise des risques et de la prévention des incidents et accidents, contribue à optimiser les moyens mis en œuvre par l'employeur.

### 2.2.7. Les modalités du contrôle des INB

Les modalités du contrôle de l'ASN sont multiples. Elles comprennent principalement :

- des inspections sur site, ou dans des services liés aux exploitants ou chez leurs prestataires pour les activités pouvant avoir un impact sur la sûreté, la radioprotection ou l'environnement, des inspections de chantier lors des arrêts pour maintenance des installations et des réunions techniques sur site avec les exploitants d'INB ou les constructeurs de matériels utilisés dans les installations ;
- l'instruction technique des dossiers et documents justificatifs fournis par l'exploitant.

#### 2.2.7.1. L'inspection

Afin de prendre en compte, d'une part, les enjeux liés aux activités et la façon dont leur responsable en assure l'exploitation en matière de sûreté et de radioprotection, et, d'autre part, le nombre d'activités qui relèvent de son contrôle, l'ASN identifie périodiquement les activités et les thématiques prioritaires sur lesquelles elle concentre ses moyens d'inspection et exerce un contrôle direct selon une fréquence déterminée. La gestion des déchets et effluents est l'une des thématiques considérées comme prioritaires.

Pour assurer une bonne répartition des moyens d'inspection en fonction des enjeux de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement des différentes installations et activités, l'ASN établit chaque année un programme prévisionnel d'inspections. Ce programme identifie les installations, les activités et la thématique visées. Il n'est pas connu des responsables d'activités nucléaires.

Pour atteindre ses objectifs, l'ASN dispose d'inspecteurs nommés compte-tenu de leur expérience professionnelle et de leurs connaissances juridiques et techniques. Les inspecteurs de la sûreté nucléaire sont des ingénieurs de l'ASN, habilités à la suite d'un cursus de formation adapté à leurs fonctions puis désignés par décision de l'ASN. Ils exercent leur activité de contrôle sous l'autorité du directeur général de l'ASN. Ils prêtent serment et sont astreints au secret professionnel.

Les activités de contrôle sur le terrain sont principalement réalisées par les divisions territoriales de l'ASN, avec une coordination assurée au niveau national.

En 2019, 2 283 jours-inspecteur ont été consacrés à l'inspection des INB et des ESP, répartis en 755 inspections, dont 21 % de façon inopinée. Ce travail d'inspection est réparti en 1199 jours-inspecteur dans les centrales nucléaires (349 inspections), 820 jours-inspecteur dans les autres INB (301 inspections), c'est-à-dire principalement les installations du cycle du combustible, installations de recherche et installations en démantèlement et 264 pour les ESP (105 inspections)..

141 jours-inspecteur ont été consacrés par l'ASN à l'inspection des activités de transport, répartis sur 92 inspections, dont 41 % de façon inopinée ; leur répartition par thème est illustrée par la figure 6.

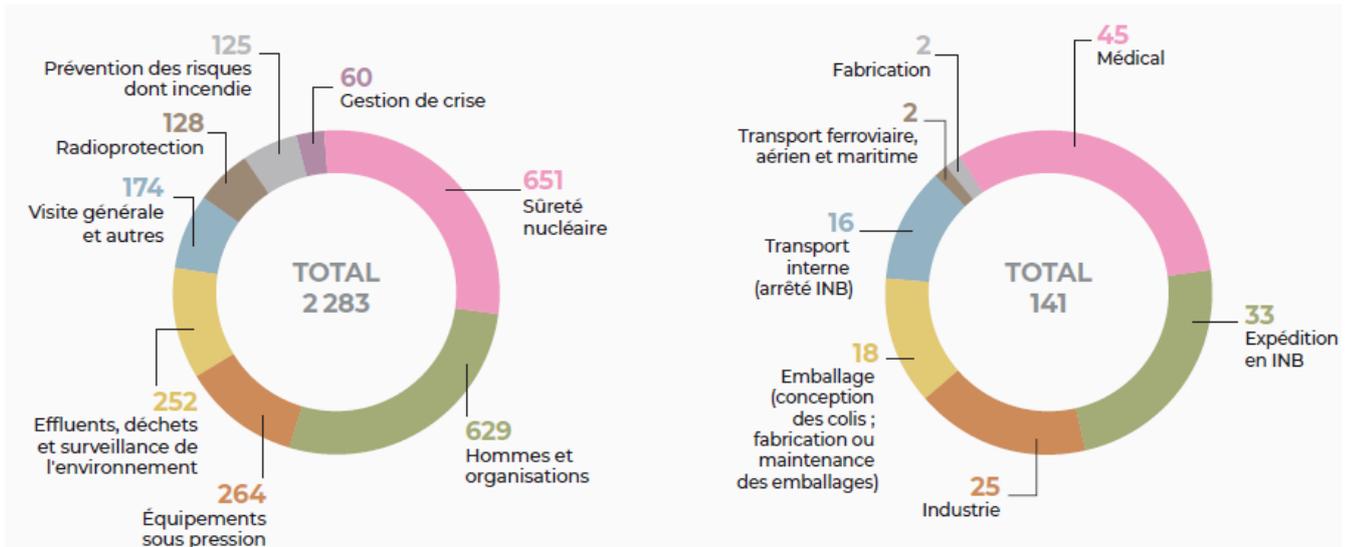


FIGURE 6 : RÉPARTITION DES INSPECTIONS DES INB, DES ESP ET DES ACTIVITÉS DE TRANSPORT RÉALISÉES EN 2019 PAR NATURE D'ACTIVITÉ

### 2.2.7.2. L'instruction technique des dossiers fournis par l'exploitant

Les dossiers fournis par l'exploitant doivent démontrer que les objectifs fixés par la réglementation, ainsi que ceux qu'il s'est fixés, sont respectés. L'ASN est amenée à vérifier le caractère suffisamment complet du dossier et la qualité de la démonstration.

L'instruction de ces dossiers peut conduire l'ASN à accepter ou non les propositions de l'exploitant, à demander des compléments d'information ou de justification, des études voire la réalisation de travaux de mise en conformité. L'ASN formule ses exigences réglementaires sous la forme de décisions.

L'examen de documents justificatifs produits par les exploitants et les réunions techniques organisées avec eux constituent l'une des formes du contrôle exercé par l'ASN. Le dialogue technique est un élément-clé dans ce processus.

Les événements significatifs :

Tout « événement significatif » (cf. § E.2.2.4.3) vis-à-vis de la sûreté des INB, de la radioprotection des travailleurs ou du public, de l'environnement ou du transport des matières radioactives doit être déclaré dans les meilleurs délais à l'ASN.

L'ASN s'assure que l'exploitant a procédé à une analyse pertinente de l'événement, a pris les dispositions appropriées pour corriger la situation et en éviter le renouvellement, et a diffusé le retour d'expérience.

L'analyse d'un événement significatif porte sur le respect des règles en vigueur en matière de détection et de déclaration des événements significatifs, sur les dispositions techniques immédiates prises par l'exploitant pour maintenir ou amener l'installation dans un état sûr et enfin, sur la pertinence des comptes rendus d'événements significatifs fournis par l'exploitant.

L'ASN et son appui technique, l'IRSN, réalisent un examen différé du retour d'expérience des événements. Les informations provenant des divisions territoriales et l'analyse des comptes rendus d'événements significatifs et des bilans périodiques transmis par les exploitants constituent la base de l'organisation en matière de retour d'expérience de l'ASN. Ce retour d'expérience peut se traduire par des demandes d'amélioration de l'état des installations et de l'organisation adoptée par l'exploitant mais également par des évolutions de la réglementation. Il est pris en compte lors de l'élaboration du programme d'inspections mentionné au § E.2.2.7.1.

Ci-dessous figurent des informations relatives aux événements significatifs survenus dans les laboratoires, usines, installations en démantèlement et installations de traitement, d'entreposage ou de stockage de déchets.

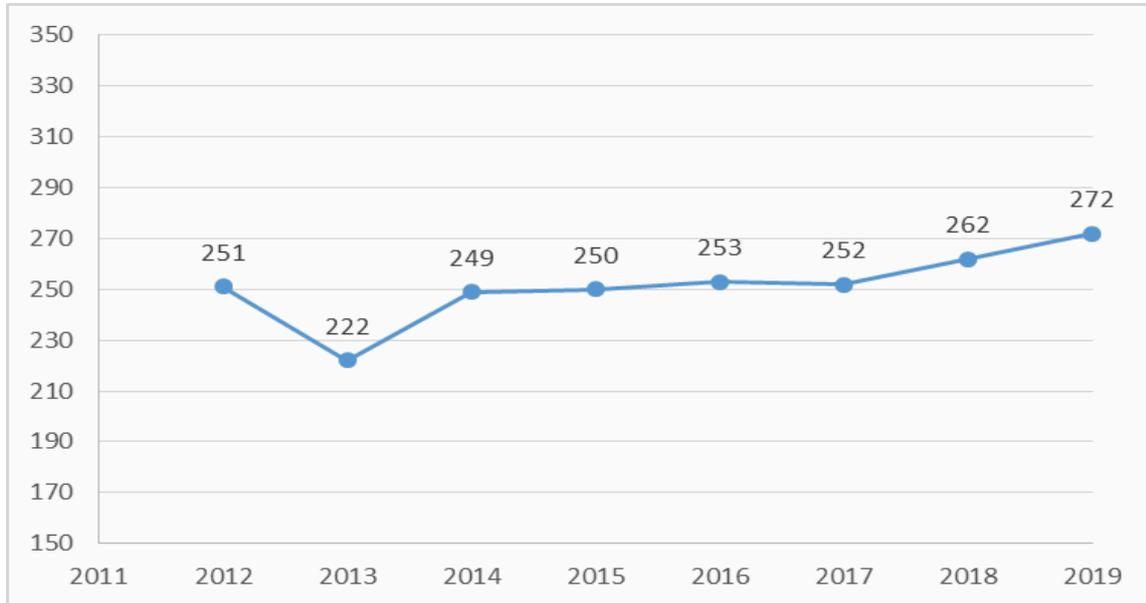


FIGURE 7 : ÉVOLUTION DU NOMBRE TOTAL D'ÉVÈNEMENTS SIGNIFICATIFS DÉCLARÉS POUR LES INSTALLATIONS ENTRE 2012 ET 2019

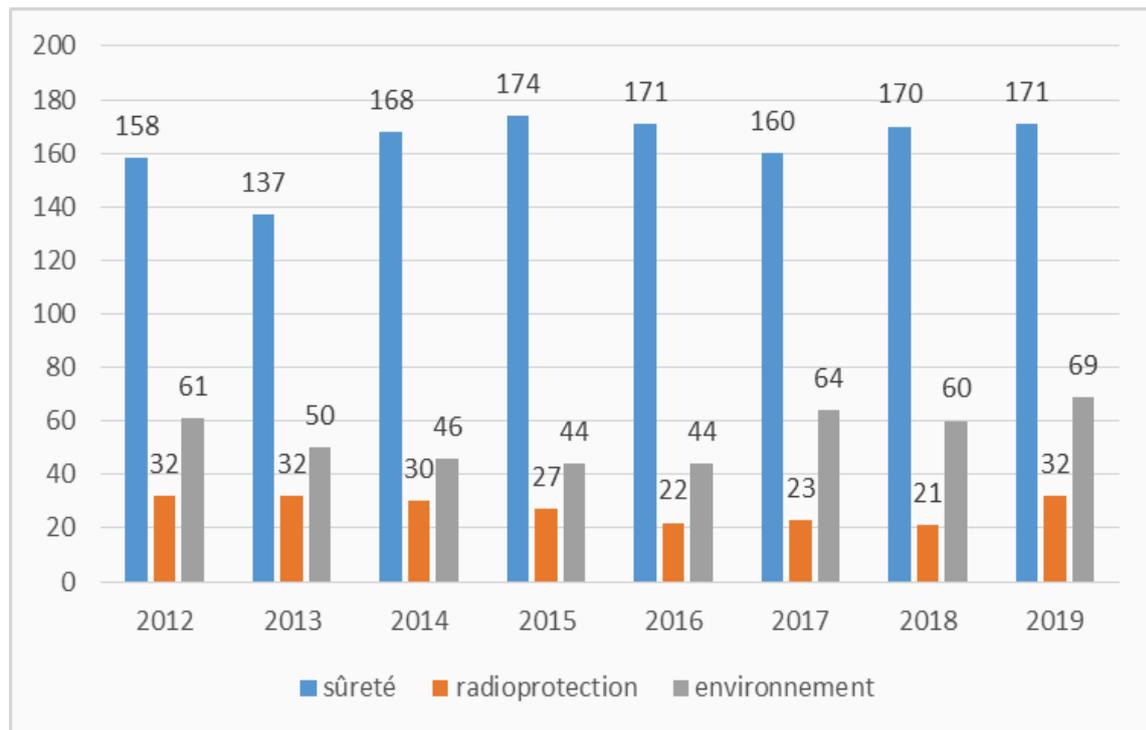


FIGURE 8 : DOMAINES DE DÉCLARATION UTILISÉS POUR LA DÉCLARATION DES ÉVÈNEMENTS SIGNIFICATIFS (PÉRIODE 2012-2019)



FIGURE 9 : CLASSEMENT INES RETENU POUR LES ÉVÈNEMENTS SIGNIFICATIFS RELATIFS AUX INSTALLATIONS AUTRES QUE LES RÉACTEURS ÉLECTRONUCLÉAIRES (PÉRIODE 2012-2019)

### L'expertise des informations fournies

Chaque fois qu'elle le juge nécessaire, l'ASN recueille l'avis d'appuis techniques, dont le principal est l'IRSN. L'évaluation de sûreté implique la mobilisation de nombreux spécialistes ainsi qu'une coordination efficace afin de dégager les points essentiels relatifs à la sûreté et à la radioprotection. L'évaluation de l'IRSN s'appuie sur des études et des programmes de recherche et développement consacrés à la prévention des risques et à l'amélioration des connaissances sur les accidents. Elle est également fondée sur des échanges techniques approfondis avec les équipes des exploitants qui conçoivent et exploitent les installations.

Selon les sujets, l'ASN peut être amenée à diversifier ses appuis techniques en faisant appel à des organismes spécialisés, tant français qu'étrangers.

Pour la majorité des autres affaires, les analyses de sûreté font l'objet d'avis demandés directement par l'ASN à l'IRSN. Pour les dossiers les plus importants, l'ASN demande l'avis du groupe permanent d'experts compétent.

## 2.3. Les cadres réglementaires des ICPE et des mines

### 2.3.1. Le cadre réglementaire des ICPE

L'application de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) est réalisée, sous le pilotage de la Direction générale de la prévention des risques (DGPR) du ministère en charge de l'environnement, par les préfets de département. Pour chaque rubrique de la nomenclature ICPE, l'inspection élabore des prescriptions formalisées vis-à-vis des exploitants par des arrêtés préfectoraux. Ces derniers prennent en considération les spécificités des installations et de leur environnement.

La réglementation générale est élaborée par le ministère en charge de l'environnement dans le respect des directives communautaires européennes et engagements internationaux de la France. La DGPR assure le pilotage de l'inspection ainsi que l'encadrement technique, méthodologique, juridique et réglementaire au plan national.

La réglementation relative aux ICPE est fondée sur une approche intégrée, ce qui signifie que :

- une seule autorisation est délivrée pour un site industriel au titre de la protection de l'environnement (et non différentes autorisations, dont une autorisation pour les rejets liquides, une pour les rejets gazeux, une pour les risques, etc.). L'approche intégrée permet la prise en compte de l'ensemble des impacts sur l'environnement (air, eau, sol, bruit, vibrations) et du risque d'accident industriel ;
- une seule autorité est compétente pour l'application de cette législation. En France, seul l'État est compétent en matière de législation des ICPE. Il intervient par l'intermédiaire du préfet (représentant de l'État dans chaque département) assisté de l'inspection des ICPE.

Il existe trois régimes au titre de la réglementation des installations classées :

- la déclaration : procédure simple pour les installations dont l'impact sur l'environnement est faible ; la déclaration est à faire au préfet du département, des prescriptions générales doivent être respectées et l'installation peut être inspectée ;
- l'enregistrement : une autorisation préalable du préfet de département est nécessaire ;
- l'autorisation : celle-ci est délivrée après enquête publique et administrative, sur rapport de l'inspection des ICPE et après avis du Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (CODERST).

L'autorisation concerne les activités présentant les risques les plus importants. La procédure d'autorisation débute par la constitution d'un dossier de demande d'autorisation où figurent, suivant les enjeux présentés par l'installation, une étude d'impact ou une étude d'incidence environnementale et une étude de dangers. Le dossier est soumis à diverses consultations, notamment à une consultation des collectivités locales et à une enquête publique. La procédure se termine par la délivrance (ou le refus) de l'autorisation sous la forme d'un arrêté du préfet qui contient les prescriptions.

Alors que les prescriptions relatives aux installations soumises à déclaration et à enregistrement sont standardisées, les prescriptions imposées aux installations soumises à autorisation sont élaborées au cas par cas, en fonction des caractéristiques de l'installation. Cependant, des arrêtés ministériels de prescriptions générales fixent, pour certaines catégories d'installations, des dispositions minimales que doivent reprendre les arrêtés d'autorisation.

### 2.3.2. Le cadre réglementaire des mines

La réglementation en matière de mines est distincte de celle des ICPE, principalement pour des raisons historiques et également, l'exploitation des mines posant des problématiques techniques spécifiques. Le préfet de département, représentant local du Gouvernement, est l'Autorité de contrôle. Cependant, les titres miniers (concessions ou permis d'exploitation) et les autorisations de mise en exploitation sont délivrés au niveau national après avis du Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies (CGEJET).

La réglementation en matière de mines couvre les travaux miniers à proprement parler et les dépendances légales des mines ; la majorité des installations de traitement des minerais et de stockage des résidus est actuellement classée comme ICPE (cf. § E.2.3.2).

Pour les exploitations de mines, les rejets de substances radioactives dans l'environnement sont réglementés par le décret n°2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains (chapitre VI « protection contre les rayonnements ionisants »). Dans le cadre de la transposition de la directive européenne 2013/59/Euratom du Conseil du 5 décembre 2013

fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants, certaines prescriptions du décret n° 90-222 sont en cours de modification.

Cette réglementation s'applique aux travaux d'exploitation proprement dits ainsi qu'aux dépendances légales de ces exploitations, c'est-à-dire aux installations de surface qui en sont le complément nécessaire et aux autres installations qui leur sont indispensables, comme par exemple la préparation mécanique du minerai avant son traitement chimique qui lui-même n'est pas couvert par le code minier mais par le code de l'environnement.

La fin de l'exploitation ou d'une tranche d'exploitation, doit être déclarée par l'exploitant en faisant connaître les mesures qu'il envisage de mettre en œuvre pour préserver les intérêts mentionnés à l'article L. 161-1 du code minier. La procédure d'arrêt des travaux miniers concerne tous les travaux ainsi que tous les ouvrages et installations indispensables à l'exploitation, et qui n'ont jamais été régulièrement déclarés abandonnés ou arrêtés en totalité au regard de la réglementation en vigueur applicable au moment de l'arrêt industriel des travaux. Cette procédure est notamment encadrée par le code minier, le décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 et précisée dans la circulaire du 27 mai 2008. L'arrêt des travaux fait l'objet d'une déclaration préalable à l'autorité compétente.

L'arrêté ministériel du 8 septembre 2004 précise la composition du dossier de déclaration d'arrêt définitif des travaux et d'utilisation d'installations minières.

Il est important de noter que si la police des mines commence à s'appliquer lors de l'ouverture des travaux de recherches ou d'exploitation des mines, la procédure d'arrêt des travaux miniers est sans objet lorsque le titre minier n'a donné lieu à aucun travaux de recherches ou d'exploitation nécessitant une procédure d'ouverture de travaux.

Depuis la loi du 30 mars 1999, lorsque des risques importants sont susceptibles de mettre en cause la sécurité des biens ou des personnes, l'exploitant met en place des équipements nécessaires à leur surveillance et à leur prévention et les exploite. La fin de validité du titre minier emporte transfert à l'État de la surveillance de ces risques, sous réserve que la procédure d'arrêt de travaux ait été réalisée.

### 3| Les organismes de réglementation et de contrôle (Article 20)

1. Chaque Partie contractante crée ou désigne un organisme de réglementation chargé de mettre en œuvre le cadre réglementaire visé à l'article 19, et doté de pouvoirs, de la compétence et des ressources financières et humaines à assurer les responsabilités qui lui sont assignées.
2. Chaque Partie contractante prend, conformément à son cadre législatif et réglementaire, les mesures appropriées pour assurer une indépendance effective des fonctions de réglementation par rapport aux fonctions dans les organismes qui assure à la fois de la gestion du combustible usé ou des déchets radioactifs et de la réglementation en la matière.

Plusieurs ministères interviennent dans la définition, la mise en œuvre et le contrôle de la politique de gestion des matières et des déchets radioactifs. Au sein du ministère de la transition écologique (MTE), la direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) élabore la politique et met en œuvre les décisions du Gouvernement relatives au secteur nucléaire civil, tandis que la mission sûreté nucléaire et radioprotection (MSNR), sous l'autorité conjointe du MTE et du ministre en charge de la santé, élabore, coordonne et met en œuvre les missions du Gouvernement concernant la sûreté nucléaire et la radioprotection civiles.

#### 3.1. L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

Créée par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire dite loi TSN, l'ASN est une autorité administrative indépendante chargée du contrôle des activités nucléaires civiles en France.

L'ASN assure, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour protéger les personnes et l'environnement. Elle informe le public et contribue à des choix de société éclairés. Elle apporte également son concours à la gestion des situations d'urgence radiologique.

L'ASN décide et agit avec rigueur et discernement : son ambition est d'exercer un contrôle reconnu par les citoyens et constituant une référence internationale. Elle exerce ses missions dans le respect de quatre valeurs fondamentales. La compétence, l'indépendance, la rigueur et la transparence.

L'ASN s'appuie sur l'expertise que lui fournissent principalement l'IRSN et les groupes permanents d'experts.

##### 3.1.1. L'indépendance de l'ASN, autorité de réglementation

###### Le Collège

L'ASN est dirigée par un collège composé de cinq commissaires nommés par décret en raison de leur compétence dans les domaines de la sûreté nucléaire ou de la radioprotection. Trois des commissaires, dont le président, sont désignés par le Président de la République. Les deux autres commissaires sont désignés par le Président de l'Assemblée nationale et par le Président du Sénat.

Les commissaires de l'ASN exercent leurs fonctions à plein temps.

Dès leur nomination, les commissaires établissent une déclaration mentionnant les intérêts qu'ils détiennent ou ont détenus au cours des cinq années précédentes dans les domaines relevant de la compétence de l'Autorité. Aucun membre ne peut détenir, au cours de son mandat, d'intérêt de nature à affecter son indépendance ou son impartialité. Pendant la durée de leurs fonctions, les commissaires ne prennent, à titre personnel, aucune position publique sur des sujets relevant de la compétence de l'Autorité.

Le mandat des membres est d'une durée de six ans. Il n'est pas reconductible. Il ne peut être mis fin aux fonctions d'un membre qu'en cas d'empêchement ou de démission constatés par le collège statuant à la majorité

des commissaires. Le Président de la République peut également mettre fin aux fonctions d'un membre du collège en cas de manquement grave à ses obligations.

Le collège définit la stratégie de l'ASN. À cet égard, il définit un plan stratégique pluriannuel et élabore des politiques générales, c'est-à-dire des doctrines et principes d'action de l'ASN dans ses missions essentielles que sont la réglementation, le contrôle, la transparence, la gestion des situations d'urgence, les relations internationales, etc.

### **Les avis et décision de l'ASN**

La loi TSN donne à l'ASN la compétence de prendre des décisions réglementaires pour préciser les décrets et arrêtés pris en matière de sûreté nucléaire ou de radioprotection, qui sont soumises à l'homologation du ministre chargé de la sûreté nucléaire ou de la radioprotection. Elle lui donne également le pouvoir d'imposer des prescriptions à l'exploitant tout au long de la vie de l'installation, y compris lors de son démantèlement.

En application de la loi TSN, le collège rend ses avis au Gouvernement et prend les principales décisions de l'ASN. Ceux-ci sont publiés sur son site [www.asn.fr](http://www.asn.fr). Les membres du collège exercent leurs fonctions en toute impartialité sans recevoir d'instruction du Gouvernement ni d'aucune autre personne ou institution.

### **L'OPECST - Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques**

L'ASN rend compte de son activité au Parlement, notamment en remettant son rapport annuel sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France<sup>1</sup> à l'Office Parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST).

#### **3.1.2. Organisation**

L'ASN, dirigée par son collège de cinq commissaires, est constituée de services centraux et de divisions territoriales, placés sous l'autorité du directeur général, assisté de trois adjoints, d'un inspecteur en chef et d'un directeur de cabinet.

La loi TSN liste les différentes catégories de textes à caractère réglementaire ou individuel que prend l'ASN, par exemple :

- les décisions réglementaires à caractère technique pour l'application des décrets ou arrêtés pris en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection ;
- les autorisations de mise en service d'une INB ;
- les autorisations ou agréments relatifs au transport de substances radioactives ou à des installations et équipements médicaux utilisant des rayonnements ionisants.

Certaines de ces décisions sont soumises à homologation du ministre chargé de la sûreté nucléaire ou de la radioprotection.

##### *3.1.2.1. Le Collège de l'ASN*

Le collège ainsi que son fonctionnement sont décrits au § E.3.1.1.

L'ASN établit un règlement intérieur, rendu public, qui fixe les règles relatives à l'organisation de l'ASN et à son fonctionnement ainsi que des règles de déontologie. Le règlement intérieur prévoit les conditions et limites dans lesquelles le Collège des commissaires peut donner délégation de pouvoirs à son président, ainsi que celles dans lesquelles le président peut déléguer sa signature à des agents des services de l'ASN.

<sup>1</sup> <https://www.asn.fr/Informer/Publications/Rapports-de-l-ASN>

### 3.1.2.2. *Les services centraux de l'ASN*

Les services centraux de l'ASN sont composés de huit directions, d'un secrétariat général et d'une direction des affaires juridiques.

Les directions ont pour rôle de gérer les affaires nationales concernant les activités dont elles ont la responsabilité. Elles participent à l'établissement de la réglementation générale et à la coordination de l'action des divisions de l'ASN. Elles interviennent également dans les travaux internationaux.

La mission de soutien au contrôle (MSC) s'assure que les contrôles réalisés par l'ASN sont conduits de manière pertinente, homogène, efficace et conformément aux valeurs de l'ASN. Attachée à l'inspecteur en chef, elle pilote les stratégies d'inspection, la réalisation du programme d'inspection, anime le retour d'expérience relatif aux événements déclarés par les responsables d'activités nucléaires et suit le traitement des signalements et des irrégularités.

La mission expertise et animation (MEA) met à disposition de l'ASN des capacités d'expertise de haut niveau. Elle s'assure de la cohérence des actions par la démarche qualité de l'ASN et par l'animation et la coordination des équipes.

Depuis décembre 2017, un référent déontologue est désigné à l'ASN par le président de l'Autorité, conformément aux dispositions de la loi n° 2016-483 du 20 avril 2016 relative à la déontologie et aux droits et obligations des fonctionnaires. Il est chargé d'apporter aux agents et aux commissaires tout conseil utile au respect des règles de déontologie. Ainsi, il peut être consulté par tous les agents en fonction à l'ASN sur les obligations déontologiques prévues par le statut général des fonctionnaires, sur les situations de potentiels conflits d'intérêts dans le cadre de leurs fonction et les mesures permettant de les prévenir, sur leurs projets de cumuls d'activités ou de création d'entreprise et de départ dans le secteur privé.

Les obligations et les missions du référent déontologues sont définies par le statut général de la fonction publique, le décret n° 2017-519 du 10 avril 2017 relatif au référent déontologue dans la fonction publique et déclinées aux articles 50 et 51 de la Charte de la déontologie des commissaires et des agents de l'ASN, qui constitue l'annexe 1 du règlement intérieur de l'ASN (décision n° 2018-DC-0644 du 9 octobre 2018).

### 3.1.2.3. *Les délégués territoriaux et les divisions de l'ASN*

Les divisions territoriales de l'ASN exercent leurs activités sous l'autorité de délégués territoriaux. Le directeur de la DREAL<sup>1</sup> où est implantée la division concernée assure cette responsabilité de délégué. Il est mis à disposition de l'ASN et n'est pas dans ces fonctions sous l'autorité du préfet pour sa mission de sûreté nucléaire et de radioprotection. Une délégation de signature du directeur général confère aux délégués territoriaux l'autorité sur les décisions du niveau local.

Les divisions effectuent l'essentiel du contrôle sur le terrain des INB, des transports de matières radioactives et des activités du nucléaire de proximité.

Dans les situations d'urgence, les divisions assistent le préfet de département, responsable de la protection des populations, et assurent une surveillance des opérations de mise en sûreté de l'installation du site. Dans le cadre de la préparation de ces situations, elles participent à l'élaboration des plans d'urgence établis par les préfets et aux exercices périodiques de crise.

Les divisions contribuent à la mission d'information du public de l'ASN, en tenant des conférences de presse en région. Elles participent par ailleurs aux réunions des CLI. Elles entretiennent également des relations rég-

<sup>1</sup> DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

lières avec les médias locaux, les élus, les associations de protection de l’environnement, les exploitants et les partenaires administratifs locaux (préfets, Agences régionales de santé, etc.).

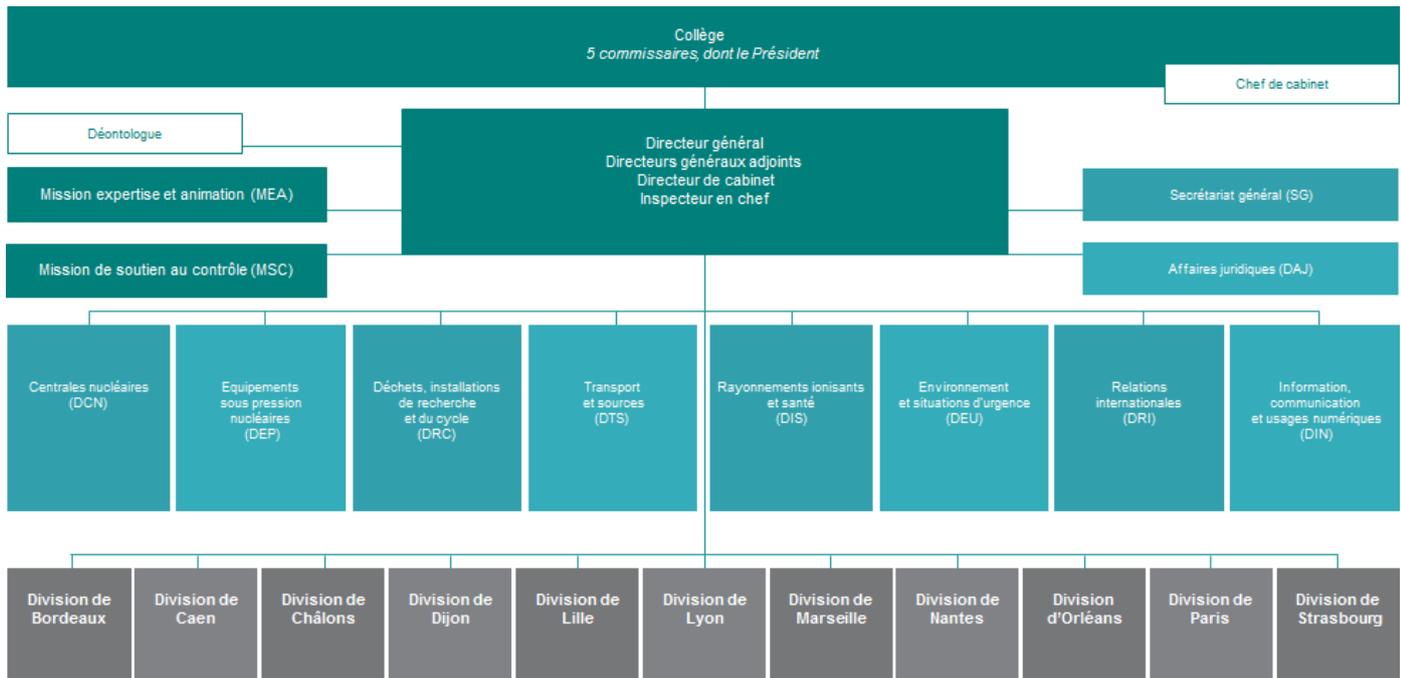


FIGURE 10 : ORGANISATION DE L'ASN AU 1<sup>ER</sup> SEPTEMBRE 2020

### 3.1.3. Moyens et gestion des ressources humaines de l’ASN

#### 3.1.3.1. Moyens

##### Moyens humains

L’effectif global de l’ASN s’élevait au 31 décembre 2019 à 521 personnes dont 321 inspecteurs.

Cet effectif se décompose de la manière suivante :

- 437 agents fonctionnaires ou agents contractuels ;
- 84 agents mis à disposition par des établissements publics (Assistance publique – Hôpitaux de Paris, CEA, IRSN, Andra, SDIS<sup>1</sup>).

Au 31 décembre 2019, l’âge moyen des agents de l’ASN est de 44 ans et 4 mois.

Services centraux	Divisions territoriales	Total
288	230	521
		(dont 3 agents dans des organismes internationaux)

TABEAU 17 : RÉPARTITION DES EFFECTIFS DE L'ASN AU 31 DÉCEMBRE 2019

##### Moyens financiers

Depuis 2000, l’ensemble des moyens en personnel et en fonctionnement dédiés à l’exercice des missions confiées à l’ASN provient du budget général de l’État.

En 2019, le budget de l’État consacré à la transparence et au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France s’est ainsi élevé à 297,42 M€.

<sup>1</sup> Service départemental d’incendie et de secours

## Taxe sur les INB

La loi TSN dispose que le président de l'ASN est chargé de l'ordonnancement et de la liquidation, pour le compte de l'État, de la taxe sur les INB instituée par l'article 43 de la loi de finances pour 2000 (loi n° 99-1172 du 30 décembre 1999). Le produit de cette taxe pour 2019 s'élevait à 574,79M€. Il est versé au budget général de l'État.

## Taxes additionnelles sur les déchets radioactifs

Par ailleurs, la loi déchets crée, pour les réacteurs nucléaires et les usines de traitement de combustibles nucléaires usés, trois taxes additionnelles à la taxe sur les INB, dites respectivement « de recherche », « d'accompagnement » et « de diffusion technologique », affectées au financement des actions de développement économique, d'une part et au financement des activités de recherche sur le stockage souterrain et l'entreposage réalisées par l'Andra, d'autre part.

Pour 2019, le produit de ces taxes représentait 126,18 M€. Enfin, la loi n° 2009-1673 du 30 décembre 2009 a institué une taxe additionnelle sur les centres de stockage financée par l'Andra et reversée aux communes et établissements publics de coopération intercommunale autour du centre de stockage. Pour 2019, le produit de cette taxe représentait 3,30 M€.

## Contribution spéciale

Enfin, la loi de finances rectificative pour 2013 a créé une contribution spéciale exigible jusqu'à la date de création du centre de stockage en couche géologique profonde, mentionné au 2° de l'article 3 de la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matériels et déchets radioactifs ;

Le produit de cette contribution s'élevait à 148,66 M€ pour 2019.

Exploitant	Montant pour 2019 (en millions d'euros)			
	Taxe INB	Taxes additionnelles déchets et stockage	Contribution spéciale Andra	Contribution au profit de l'IRSN
EDF	544,78	96,67	115,92	48,42
Orano-Framatome	16,66	6,20	7,44	6,29
CEA	4,78	18,34	25,30	6,92
Andra	5,41	3,30	-	0,40
Autres	3,16	1,67	-	0,71
<b>Total</b>	<b>574,79</b>	<b>126,18</b>	<b>148,66</b>	<b>62,74</b>

TABLEAU 18 : RÉPARTITION DES CONTRIBUTIONS DES EXPLOITANTS POUR 2019

### 3.1.3.2. Gestion des ressources humaines

#### Formation des agents

Gestion des compétences :

Le compagnonnage ainsi que la formation initiale et continue, qu'elle soit générale ou liée aux techniques du nucléaire sont des éléments essentiels du professionnalisme des agents de l'ASN.

La gestion de la compétence des agents de l'ASN est fondée notamment sur un cursus formalisé de formations techniques. Ce cursus est fixé, pour chaque agent, en application d'un référentiel de formation détaillé et régulièrement mis à jour. Par exemple, un inspecteur doit suivre une série de formations prédéfinies avant d'être habilité à mener des inspections. Il s'agit de formations techniques, juridiques et en communication. En 2019, près de 3 800 jours de formation ont été dispensés aux agents de l'ASN au cours de 230 sessions de 133 stages différents. Le coût financier des stages, assurés par les organismes autres que l'ASN, s'est élevé à 528,9 k€ en 2019.

Le pourcentage des coûts de la formation par rapport à la masse salariale, intègre également les coûts de la masse salariale des 4 545 « journées-stagiaires » (plan national et plans locaux de formation), les 162 jours formateurs internes, la masse salariale des agents chargés de la formation. En 2019, le coût de la formation s'établissait à 2,8 M€ soit 7,5 % de la masse salariale de l'ASN.

Qualification des inspecteurs :

Depuis 1997, l'ASN a engagé une démarche de qualification de ses inspecteurs, reposant sur la reconnaissance de leur compétence technique. Une commission d'habilitation a été créée en 1997 pour donner des avis au directeur général sur l'ensemble du dispositif de qualification. Elle examine notamment les cursus de formation et les référentiels de qualification applicables aux différents services de l'ASN et procède aux auditions d'inspecteurs dans le cadre d'un processus de confirmation.

La commission d'habilitation est composée pour moitié d'inspecteurs confirmés appartenant à l'ASN et, pour moitié, de personnes compétentes en matière de contrôle, d'expertise et d'enseignement en sûreté nucléaire et de contrôle des ICPE. Sa compétence a été confirmée en 2009 pour le domaine de la radioprotection.

Au 31 décembre 2019, l'ASN compte 321 inspecteurs de la sûreté nucléaire ou de la radioprotection ayant au moins une habilitation, soit près de 61 % des 521 agents de l'ASN.

### La gestion de la qualité interne

Pour garantir et améliorer la rigueur, la transparence et l'efficacité de son action, l'ASN définit et met en œuvre un système de management de la qualité inspiré des standards internationaux de l'ISO et de l'AIEA et fondé sur :

- un manuel d'organisation regroupant des notes d'organisation et des procédures qui définissent des règles pour réaliser chacune des missions ;
- des audits internes et externes pour veiller à l'application rigoureuse des exigences du système et à un questionnement régulier sur les pratiques et l'adéquation du référentiel au besoin ;
- l'écoute des parties prenantes ;
- des indicateurs d'activité et de performance qui permettent de suivre l'efficacité de l'action ;
- une revue périodique du système dans un effort d'amélioration continue.

Dans une logique de progrès continu, l'ASN avait accueilli en 2006 une mission IRRS (*Integrated Regulatory Review Service*) portant sur l'ensemble des domaines en sûreté nucléaire et en radioprotection, puis en 2009 une mission de suivi<sup>1</sup>.

L'ASN a accueilli du 17 au 28 novembre 2014 une nouvelle mission IRRS portant sur l'ensemble de ses activités. Pendant la mission, vingt-neuf experts des autorités de sûreté nucléaire et de radioprotection de dix-neuf pays et de l'AIEA ont rencontré les équipes de l'ASN ainsi que les autres services concernés de l'État.

Cette mission très approfondie a confirmé la robustesse et la rigueur du management du contrôle exercé en France par l'ASN. Les conclusions de la mission ont également fait apparaître que de nouveaux moyens doivent être étudiés afin de garantir à l'ASN les ressources humaines et financières dont elle a besoin pour mener un contrôle efficace de la sûreté nucléaire et de la radioprotection à l'avenir. Le rapport de l'AIEA, dans sa forme définitive, a été transmis à la France au premier trimestre 2015 et rendu public sur le site Internet de l'ASN.

<sup>1</sup> Lien vers les rapports de la mission IRRS et de la mission de suivi <https://www.asn.fr/Informer/Actualites/Rapport-international-IRRS-de-l-AIEA-en-ligne>

Du 1<sup>er</sup> au 9 octobre 2017, l'ASN a reçu une délégation de l'AIEA en charge du suivi de la mission de 2014, qui a concerné l'ensemble des activités contrôlées par l'ASN. Avec 40 recommandations et suggestions appliquées, la délégation a conclu que la France avait significativement renforcé le cadre de son contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. L'AIEA a toutefois souligné la nécessité, pour l'ASN, de se montrer vigilante face à la question des moyens humains au regard des enjeux de sûreté des installations nucléaires en France, ou de poursuivre l'élaboration d'orientations relatives aux méthodes de revue et de mise à jour des textes encadrant la sûreté. La mission a en outre suggéré à l'ASN de favoriser une diffusion la plus large possible de la culture de sûreté en son sein, et de préciser les conditions de classification des situations d'urgence par les exploitants.

L'ASN participe régulièrement aux équipes d'auditeurs pour les missions réalisées à l'étranger auprès d'autres autorités de sûreté.

### 3.1.4. Les appuis techniques de l'ASN

L'ASN bénéficie de l'expertise d'appuis techniques pour préparer ses décisions. L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, est le principal d'entre eux. Par ailleurs, l'ASN poursuit, depuis plusieurs années, un effort de diversification de ses prestataires, aux plans national et international.

#### 3.1.4.1. *L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire*

L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a été créé par la loi n° 2001-398 du 9 mai 2001 et institué par le décret n° 2002-254 du 22 février 2002. Ce décret a organisé la séparation entre le CEA et l'ancien Institut de protection et de sûreté nucléaire (IPSN), et la fusion partielle de ce dernier avec l'ancien Office de protection contre les rayonnements ionisants (OPRI), pour constituer un organisme de recherche et d'expertise en sûreté nucléaire et radioprotection, l'IRSN.

Depuis la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour une croissance verte, la partie législative du code de l'environnement définit les missions de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), expert public des risques, aux côtés de celles de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et des Commissions locales d'information (CLI). Traduction de la loi, le décret n° 2016-283 du 10 mars 2016 relatif à l'IRSN place l'établissement sous la tutelle conjointe des ministres chargés de l'écologie, de la recherche, de l'énergie, de la santé et de la défense.

Expert public des risques nucléaires et radiologiques, l'Institut traite l'ensemble des questions scientifiques et techniques associées à ces risques, en France et à l'international. Ses activités couvrent ainsi de nombreux domaines : surveillance de l'environnement, intervention en cas de risque radiologique, radioprotection de l'homme en situation normale et accidentelle, prévention des accidents majeurs, sûreté et sécurité des réacteurs nucléaires, usines, laboratoires, transports et déchets

Les conditions d'appui technique de l'IRSN vers l'ASN sont régies par une convention. En outre, les actions d'appui technique couvrent l'expertise de dossiers de sûreté ou de radioprotection élaborés par les exploitants, la réalisation d'études ou de travaux sur des sujets scientifiques ou techniques, l'intervention de terrain pour réaliser des prélèvements, des mesures et analyses en particulier relatifs aux rayonnements ionisants, la participation aux inspections menées par l'ASN, la participation à l'organisation nationale de crise et la participation/animation de groupes de travail ou réunions nationales/internationales.

Parmi ces actions, l'expertise des dossiers de sûreté en lien avec les installations objet de la présente Convention fait appel à plus d'une centaine d'experts qui ont permis à l'IRSN de rendre, en 2019, 60 avis dont 4 ont fait l'objet d'un rapport présenté aux groupes permanents d'experts (GPE) sollicités par l'ASN. L'IRSN a également rendu 26 avis concernant la sûreté du transport de substances radioactives.

Les activités de recherche menées par l'IRSN en radioprotection, radio-écologie ainsi qu'en sûreté des installations portent notamment sur les principaux risques rencontrés dans les installations objet de la présente Convention (criticité, incendie, dispersion, tenue des structures), ainsi que sur ceux liés à la sûreté des stockages après leur fermeture. Une part croissante de ces recherches s'inscrit dans des collaborations avec des entités françaises et internationales.

#### 3.1.4.2. *Les autres appuis techniques*

Pour diversifier ses expertises ainsi que pour bénéficier d'autres compétences spécifiques, l'ASN dispose également de crédits propres.

L'ASN a poursuivi sa collaboration avec :

- le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) sur des sujets liés à l'exposition des populations au radon dans l'habitat. En 2019, cette collaboration a permis la préparation d'un guide synthétique de recommandations pour la protection des bâtiments neufs et existants vis-à-vis du radon ;
- l'Institut national de l'environnement et des risques (INERIS) sur le thème de l'environnement et du risque chimique ;
- le Centre d'étude sur l'évaluation de la protection dans le domaine nucléaire (CEPN) en appui aux travaux sur le post accidentel.

Depuis 2017, l'ASN a passé des contrats d'expertise avec d'autres organismes portant par exemple sur des sujets ciblés tels que l'évaluation environnementale stratégique du PNGMDR ou bien pour la réalisation d'inspections de revue portant sur des projets complexes comme le démantèlement des réacteurs de puissance et Cigéo.

#### 3.1.4.3. *Les groupes permanents d'experts*

Pour préparer ses décisions à fort enjeux, l'ASN s'appuie sur les avis et les recommandations de huit groupes permanents d'experts (GPE), compétents respectivement pour les domaines des déchets (GPD), des équipements sous pression nucléaires (GPESPN), de la radioprotection en milieu médical (GPMED), de la radioprotection en milieu autre que médical (GPRADE), des réacteurs (GPR), des transports (GPT), des laboratoires et usines (GPU) et du démantèlement (GPDEM).

En particulier, ils peuvent examiner des dossiers soumis à l'ASN par un pétitionnaire, des évolutions en matière de réglementations, ou des projets de guides. Ils peuvent également être consultés sur des thématiques générales.

Pour chacun des sujets traités, les GPE fondent leurs avis techniques sur les rapports établis par l'IRSN, par un groupe de travail spécial ou par l'une des directions de l'ASN. Ils émettent un avis éclairé et indépendant assorti, le cas échéant, de recommandations.

Les GP sont composés d'experts nommés en raison de leurs compétences techniques. Ils sont majoritairement issus des milieux industriels, universitaires. Depuis 2014 l'ASN a défini de nouvelles modalités de sélection et de nomination des membres en ouvrant ces groupes à des experts de la « société civile ».

Chaque membre des GPE, s'exprime lors des réunions à titre personnel. La participation d'experts étrangers permet de diversifier les modes d'approche des sujets et de bénéficier de l'expérience acquise au plan international.

Dans sa démarche de transparence en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, l'ASN rend publics depuis 2009 les documents relatifs aux réunions, et le cas échéant la prise de position de l'ASN liée au dossier examiné.

Les avis formulés par les GPE sont considérés comme des expertises. Afin de renforcer l'indépendance et la robustesse des avis fournis, des garanties supplémentaires ont été prises en matière d'indépendance vis-à-vis des exploitants nucléaires, de transparence dans la sélection des membres des groupes et de qualité technique des avis rendus.

### 3.2. Le DSND et l'ASND

Depuis 2001, un délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les installations et activités intéressant la défense (DSND) a été institué auprès du ministre de la défense.

Le DSND est chargé d'étudier et de proposer au ministre la politique de sûreté nucléaire applicable aux installations et activités nucléaires intéressant la défense. Il en contrôle l'application. Il lui propose également, en tenant compte des spécificités propres aux activités intéressant la défense, toute adaptation de la réglementation de sûreté nucléaire qu'il juge nécessaire.

Pour ces mêmes installations et activités, il élabore la réglementation de sûreté nucléaire et propose les dispositions techniques relatives à la protection contre les rayonnements ionisants. Il donne en ce domaine son avis sur toute adaptation de la réglementation qu'il juge nécessaire pour tenir compte des spécificités propres aux activités intéressant la défense.

Le DSND contrôle l'application de la réglementation et instruit toute demande d'autorisation de création, mise en service, modification, mise à l'arrêt et démantèlement.

Le DSND propose toute mesure de sûreté pour prévenir les accidents et en limiter les conséquences.

Le DSND participe à l'information du public dans les domaines de sa compétence et sur les activités et les installations sous son contrôle, dans le respect des exigences liées à la défense nationale, et notamment au travers des commissions d'information (CI).

Pour rendre ses avis, il s'appuie sur des groupes d'experts incluant l'IRSN et des commissions indépendantes.

Le DSND bénéficie du concours de personnels mis à sa disposition et regroupés au sein d'une entité dénommée Autorité de sûreté nucléaire de Défense (ASND) et placée sous sa responsabilité.

L'ASND veille, au quotidien, à l'élaboration et au contrôle de l'application de la réglementation en matière de sécurité nucléaire.

L'ASND agit en cohérence et en coordination avec l'Autorité de Sûreté Nucléaire. Comme cette dernière, le DSND est indépendant vis-à-vis des exploitants nucléaires.

### 3.3. La Mission sûreté nucléaire et radioprotection

La Mission sûreté nucléaire et radioprotection (MSNR) est le service ministériel, placé sous l'autorité du ministre de la transition écologique et solidaire, et du ministre de la santé, qui traite pour leur compte les dossiers relevant de la compétence du Gouvernement dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, à l'exclusion des activités et installations intéressant la défense, et de la protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants. Ces missions sont définies à l'article 8.1.3 de l'arrêté du 9 juillet 2008. Ainsi, la MSNR :

- pilote et suit les dossiers relevant de la compétence des ministres de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (pilotage des procédures INB, préparation de la réglementation en liaison avec l'ASN...) ;

- participe à l'élaboration de l'organisation nationale de crise (accidents sur une installation nucléaire ou sur un transport de matières radioactives, situations d'urgence radiologique, actes de terrorisme,...) en liaison avec les services du ministère en charge de la sécurité civile ;
- contribue à la préparation des positions françaises en vue des discussions internationales et communautaires ;
- coordonne l'action des DREAL vis-à-vis des anciennes mines d'uranium et des ICPE comportant des substances radioactives ;
- pilote et suit la gestion des sites et sols pollués par des pollutions radioactives hors INB (en relation avec le bureau du sol et du sous-sol) ;
- propose les priorités d'intervention de l'État en matière de réhabilitation des sites pollués orphelins radioactifs (CNAR) en liaison avec l'Andra et la DGEC ;
- assure le secrétariat du Haut comité pour la transparence et l'information en matière de sécurité nucléaire (HCTISN) (cf. § E.3.4.2.4).

### 3.4. L'inspection des ICPE et l'inspection des mines

L'inspection des ICPE contrôle le respect des prescriptions techniques imposées à l'exploitant. Elle est ainsi amenée à s'intéresser aussi bien aux équipements matériels qui constituent les installations qu'aux personnes chargées de les exploiter, aux méthodes de travail et à l'organisation. Elle intervient également en cas de plainte, d'accident ou incident. Si elle constate que les prescriptions ne sont pas adaptées, l'inspection peut proposer au préfet d'imposer par arrêté des prescriptions complémentaires. Si l'exploitant ne respecte pas les dispositions auxquelles il est astreint, il encourt des sanctions administratives (mise en demeure, consignation de sommes, exécution d'office, astreinte journalière, amende administrative, suspension de l'autorisation, fermeture) et pénales. La loi prévoit des peines importantes en cas de violation de ces dispositions.

Le contrôle des mines est assuré par des agents des DREAL. Il porte sur la sûreté des opérations d'exploitation, sur l'hygiène et la sécurité des travailleurs des mines et sur les atteintes éventuellement portées à l'environnement par l'exploitation. Les anciennes mines d'uranium n'étant plus en exploitation, les contrôles réalisés portent essentiellement sur les réaménagements, leur mise en sécurité et sur le suivi de leur impact sur l'environnement.

### 3.5. Les autres acteurs

#### 3.5.1. L'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

Organe commun à l'Assemblée nationale et au Sénat, composé de dix-huit députés et dix-huit sénateurs, l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) a pour mission, aux termes de la loi, « d'informer le Parlement des conséquences des choix de caractère scientifique et technologique afin, notamment, d'éclairer ses décisions ». Il permet ainsi au Parlement de disposer d'une expertise pour éclairer des choix politiques de long terme.

L'Office joue un rôle d'interface entre le monde politique et le monde de la recherche. Il est assisté d'un conseil scientifique qui reflète dans sa composition la diversité des disciplines scientifiques et technologiques. Ce conseil scientifique, constitué de vingt-quatre personnalités de haut niveau désignées en raison de leur compétence, peut être convoqué par le président de l'Office chaque fois qu'il l'estime nécessaire.

L'OPECST auditionne des personnalités sur des sujets d'intérêt de son domaine de compétences. Certaines auditions sont prévues par la loi, comme les présentations annuelles des rapports d'activité de l'Autorité de sûreté nucléaire (loi du 13 juin 2006), de la Commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs (loi du 26 juin 2006), de l'Agence de biomédecine (loi du 7 juillet 2011) ou du Centre scientifique et technique du bâtiment (loi du 17 août 2015). Sauf exception, ces auditions sont ouvertes à la presse.

À côté des études sur saisine, l'OPECST procède à des évaluations dans le cadre de procédures définies par diverses lois notamment à la gestion durable des matières et déchets radioactifs. Certaines de ces évaluations sont récurrentes comme par exemple l'évaluation triennale du plan national de gestion des matières et déchets radioactifs.

### **3.5.2. Les instances consultatives**

#### *3.5.2.1. La Commission nationale d'évaluation*

La Commission nationale d'évaluation (CNE), composée de personnalités scientifiques, a été créée en 1991 pour évaluer les résultats des recherches sur la gestion des déchets radioactifs de haute activité et à vie longue (HA-VL) ; elle devait en particulier établir un rapport annuel sur ses travaux d'évaluation, et suivre la situation internationale des recherches sur la gestion des déchets radioactifs. Le code de l'environnement pérennise l'action de la CNE : elle continue ainsi à établir annuellement un rapport d'évaluation, qui concerne maintenant les recherches relatives à l'ensemble des matières et des déchets radioactifs, au regard des objectifs fixés par le plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs.

La composition de la Commission est fixée par la loi (mandat renouvelable une fois, renouvellement par moitié tous les trois ans). Des règles de déontologie sont fixées pour garantir une évaluation en toute impartialité. Le pouvoir de la commission est également renforcé, dans la mesure où la loi prévoit que les organismes de recherche évalués sont tenus de lui fournir tout document nécessaire à l'établissement de son rapport annuel.

#### *3.5.2.2. Le Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques*

Le Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques (CSPRT), créé par l'ordonnance n° 2010-418 du 27 avril 2010, comporte, aux côtés des représentants de l'État, des exploitants, des personnalités qualifiées et des représentants des associations travaillant dans le domaine de l'environnement. Le CSPRT, qui succède au Conseil supérieur des installations classées, a vu ses compétences élargies aux canalisations de transport de gaz, d'hydrocarbures et de produits chimiques, ainsi qu'aux INB.

Le CSPRT est obligatoirement saisi par le Gouvernement pour avis sur les arrêtés ministériels relatifs aux INB. Il peut également être saisi par l'ASN pour les décisions relatives aux INB.

#### *3.5.2.3. Le Haut Conseil de la santé publique*

Le Haut Conseil de la santé publique (HCSP), créé par la loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique, est une instance consultative à caractère scientifique et technique, placée auprès du ministre chargé de la santé.

Le HCSP contribue à la définition des objectifs pluriannuels de santé publique, évalue la réalisation des objectifs nationaux de santé publique et contribue au suivi annuel. Il fournit aux pouvoirs publics, en liaison avec les agences sanitaires, l'expertise nécessaire à la gestion des risques sanitaires ainsi qu'à la conception et à l'évaluation des politiques et stratégies de prévention et de sécurité sanitaire. Il fournit également des réflexions prospectives et des conseils sur les questions de santé publique.

#### 3.5.2.4. *Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire*

La loi TSN a institué le Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN), instance d'information, de concertation et de débat sur les risques liés aux activités nucléaires et l'impact de ces activités sur la santé des personnes, sur l'environnement et sur la sécurité nucléaire.

Ce Comité peut émettre un avis sur toute question dans ces domaines, ainsi que sur les contrôles et l'information qui s'y rapportent. Il peut également se saisir de toute question relative à l'accessibilité de l'information en matière de sécurité nucléaire et proposer toute mesure de nature à garantir ou à améliorer la transparence en matière nucléaire.

Le Haut Comité peut être saisi par le ministre chargé de la sûreté nucléaire, par les présidents des commissions compétentes de l'Assemblée nationale et du Sénat, par le président de l'OPECST, par les présidents des CLI ou par les exploitants d'INB sur toute question relative à l'information concernant la sécurité nucléaire et son contrôle.

Le Haut Comité est composé de 40 membres nommés pour six ans, dont des parlementaires, des représentants des CLI, des représentants d'associations de protection de l'environnement et d'associations mentionnées à l'article L. 1114-1 du code de la santé publique, de personnes responsables d'activités nucléaires, des représentants d'organisations syndicales de salariés, des représentants de l'ASN, de l'IRSN et des services de l'État concernés, ainsi que des personnalités choisies en raison de leur compétence.

Le Haut Comité a tenu sa première réunion le 18 juin 2008 et tient quatre réunions plénières par an. Il émet deux à trois rapports ou avis chaque année sur des sujets d'actualité ou de fond. Il a notamment remis en 2010 au ministre chargé de l'écologie un rapport sur l'information et la transparence associées à la gestion des matières et des déchets radioactifs produits à tous les stades du cycle du combustible et un rapport en 2013 préalable au débat public sur le projet de stockage géologique profond de déchets radioactifs Cigéo. Il a également publié en 2010 un avis sur la transparence liée à la gestion des matières et des déchets nucléaires produits aux différents stades du cycle du combustible qu'il a actualisé en 2018. Il a par ailleurs examiné, au sein d'un groupe de travail dédié, les perspectives françaises d'évolution de la filière de gestion des déchets très faiblement radioactifs ou susceptibles de l'être, dits « déchets TFA ». Son rapport a été publié le 7 avril 2020. Enfin, un groupe de travail dédié a été lancé début 2020, pour formuler des recommandations sur la mise en œuvre de l'association du public au cours des prochaines étapes de développement du projet Cigéo, en particulier lors de la phase d'instruction de la demande d'autorisation de création.

#### 3.5.2.5. *La Commission d'agrément des laboratoires de mesure de la radioactivité dans l'environnement*

Les mesures de radioactivité réalisées dans l'environnement ont vocation à être rendues publiques. La réglementation française (article R. 1333-25 du code de la santé publique) a prévu qu'elles soient fédérées au sein d'un réseau - le Réseau national de mesure de la radioactivité de l'environnement (RNM) - dont les orientations sont fixées par l'ASN et la gestion est assurée par l'IRSN. Ce réseau rassemble en particulier l'ensemble des résultats des analyses de surveillance de l'environnement imposées réglementairement aux exploitants, celles réalisées par les différents services de l'État et ses établissements publics, ainsi que celle réalisées par des associations, laboratoires privés ou commissions locales d'information autour des installations nucléaires. L'ensemble de ces résultats de mesures est mis à la disposition du public sur le site Internet ([www.mesure-radioactivite.fr](http://www.mesure-radioactivite.fr)). Afin de garantir que les résultats publiés sont issus de mesures de qualité suffisante, un processus d'agrément des laboratoires a été mis en place.

La décision n° 2008-DC-0099 du 29 avril 2008 modifiée de l'ASN précise l'organisation du réseau national et fixe les dispositions d'agrément des laboratoires de mesures de la radioactivité de l'environnement.

La procédure d'agrément comprend notamment, la présentation d'un dossier de demande par le laboratoire intéressé après participation à un essai inter laboratoire (EIL), son instruction par l'ASN et l'examen des dossiers de demande par une commission d'agrément pluraliste.

La commission d'agrément a donc pour mission de s'assurer que les laboratoires de mesure ont les compétences organisationnelles et techniques pour fournir au réseau des résultats de mesure de qualité. C'est à la commission que revient la charge de proposer à l'ASN l'agrément, le refus, le retrait ou la suspension d'agrément. Elle se prononce sur la base du dossier de demande présenté par le laboratoire pétitionnaire et sur ses résultats aux essais inter-laboratoires organisés par l'IRSN.

La commission, présidée par l'ASN, est composée de personnes qualifiées et de représentants des services de l'État, des laboratoires, des instances de normalisation et de l'IRSN. La décision 2018-CODEP<sup>1</sup>-DEU-2018-046580 du 26 septembre 2018 de l'ASN portant nomination à la commission d'agrément des laboratoires de mesure de la radioactivité dans l'environnement a renouvelé, pour une durée de cinq ans, les membres de la commission.

Les laboratoires sont agréés par décision de l'ASN publiée dans son Bulletin officiel.

La décision n° 2008-DC-0099 mentionnée ci-dessus a été modifiée par la décision n° n° 2018-DC-0648 du 16 octobre 2018, notamment afin d'introduire un nouveau type d'agrément correspondant à la mesure du radon 222 dans l'eau. Cette révision permet un rapprochement entre les procédures d'agréments délivrés respectivement par l'ASN dans le cadre du RNM et par la Direction Générale de la Santé (DGS) dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine, qui reposent sur des exigences techniques communes : pour obtenir l'agrément de la DGS, les laboratoires doivent désormais avoir obtenu en préalable l'agrément de l'ASN.

### 3.5.3. Les Agences de sécurité sanitaires

#### 3.5.3.1. L'Agence nationale de santé publique

L'Agence nationale de santé publique (ANSP) est un établissement public administratif sous tutelle du ministère en charge de la santé créé par l'ordonnance n° 2016-462 du 14 avril 2016. L'ANSP qui reprend l'ensemble des missions, compétences et pouvoirs exercés par l'Institut de veille sanitaire (InVS), par l'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (INPES) et par l'établissement de préparation et de réponse aux urgences sanitaires (EPRUS). La création de l'ANSP a permis de rassembler les missions des trois établissements au service de la population et des autorités sanitaires afin de mieux connaître, expliquer, préserver et protéger l'état de santé des populations. L'ANSP assure une observation et une surveillance épidémiologique qui lui sert à connaître et à approfondir sa connaissance de l'état de santé de la population afin de mettre en place les politiques de santé les plus adaptées aux besoins, aux problèmes de santé voire pour faire face aux situations sanitaires exceptionnelles ([www.santepubliquefrance.fr](http://www.santepubliquefrance.fr)).

#### 3.5.3.2. L'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé

L'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM) a été mise en place le 1<sup>er</sup> mai 2012. Établissement public placé sous la tutelle du ministère en charge de la santé, l'ANSM a repris les missions exercées par l'AFSSAPS (Agence de sécurité sanitaire des produits de santé) et de nouvelles responsabilités lui ont été confiées. Ses principales missions sont de garantir la sécurité des produits de santé tout au

<sup>1</sup> Avis n° CODEP-CLG-2017-022588 du Président de l'Autorité de sûreté nucléaire du 8 juin 2017 relatif aux rapports remis par les exploitants d'installations nucléaires de base en application des articles L. 594-1 à L. 594-13 du code de l'environnement

long de leur cycle de vie, depuis les essais initiaux jusqu'à la surveillance après autorisation de mise sur le marché.

### 3.5.3.3. *L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail*

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) est un établissement public à caractère administratif, placé sous la tutelle des ministères chargés de la santé, de l'agriculture, de l'environnement, du travail et de la consommation. Elle a été créée le 1<sup>er</sup> juillet 2010 par la fusion de deux agences sanitaires françaises : l'AFSSA (Agence française de sécurité sanitaire des aliments) et l'AFSSET (Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail).

Elle assure des missions de veille, d'expertise, de recherche et de référence sur un large champ couvrant la santé humaine, la santé et le bien-être animal, et la santé végétale. Elle offre une lecture transversale des questions sanitaires et appréhende ainsi, de manière globale, les expositions auxquelles l'Homme peut être soumis à travers ses modes de vie et de consommation ou les caractéristiques de son environnement, y compris professionnel.

Dans son champ de compétence, l'Agence a pour mission de réaliser l'évaluation des risques, de fournir aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique et technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion des risques.

## SECTION F | AUTRES DISPOSITIONS GÉNÉRALES POUR LA SÛRETÉ (ART. 21 A 26)

### 1| Responsabilité du titulaire d'une autorisation (Article 21)

*1. Chaque Partie contractante fait le nécessaire pour que la responsabilité première de la sûreté de la gestion du combustible des déchets radioactifs incombe au titulaire de l'autorisation correspondante et prend les mesures appropriées pour que le titulaire d'une telle autorisation assume cette responsabilité.*

*2. En l'absence de titulaire de l'autorisation ou d'une autre partie responsable, la responsabilité incombe à la Partie qui a juridiction sur le combustible utilisé ou sur les déchets radioactifs.*

#### 1.1. Gestion du combustible utilisé

Le combustible utilisé issu d'activités nucléaires civiles est produit et entreposé dans des installations nucléaires de base (INB). Le principe fondamental sur lequel repose le système d'organisation et de réglementation de la sûreté nucléaire des INB est celui de la responsabilité première de l'exploitant. Ce principe figure depuis de nombreuses années dans la loi et les textes réglementaires. Il a été réaffirmé dans le code de l'environnement.

L'arrêté INB du 7 février 2012 fixe les exigences essentielles que l'exploitant d'une INB doit respecter.

L'ASN, au nom de l'État, veille à ce que cette responsabilité soit pleinement assumée. L'articulation des rôles respectifs de l'ASN et de l'exploitant peut se résumer ainsi :

- l'ASN définit des objectifs généraux de sûreté ;
- l'exploitant propose des dispositions techniques pour les atteindre et les justifie ;
- l'ASN s'assure ensuite de l'adéquation de ces propositions aux objectifs fixés ;
- l'exploitant met alors en œuvre les dispositions approuvées ;
- l'ASN vérifie, lors d'inspections, la bonne mise en œuvre de ces dispositions et en tire les conséquences.

Par ailleurs tout exploitant d'INB est responsable civilement conformément à la Convention sur la responsabilité civile dans le domaine de l'énergie nucléaire (Convention de Paris).

## 1.2. Gestion des déchets radioactifs

Les rôles et responsabilités des différents acteurs intervenant dans la gestion des déchets radioactifs sont décrits en section B.5. Ils sont rappelés ci-dessous.

### 1.2.1. ASN et exploitant d'INB en matière de gestion de déchets radioactifs

Les rôles et responsabilités respectifs de l'ASN et de l'exploitant d'une INB sont identiques à ceux présentés au § F.1.1 à propos de la gestion du combustible usé.

### 1.2.2. Exploitant producteur de déchets radioactifs et exploitant d'installation de gestion de déchets (entreprise de traitement de déchets, entreposage, Andra)

Un producteur de déchets radioactifs reste responsable de la gestion de ses déchets. Même s'il les envoie pour traitement, entreposage ou stockage dans une installation exploitée par une autre entreprise, il en reste responsable, sans préjudice des responsabilités de cette entreprise en tant qu'exploitant d'installation nucléaire. L'exploitant de l'installation où le déchet est entreposé ou traité est en charge de la sûreté et de la radioprotection de son installation lors de son fonctionnement ou de son démantèlement. De même, pour les centres de stockage, l'Andra est responsable de la sûreté et de la radioprotection des installations qu'elle exploite.

Le producteur de déchets demeure responsable de son déchet, même après entreposage ou stockage : la propriété du déchet n'est pas transférée à l'Andra. Cependant, comme indiqué ci-dessus, ce principe n'exclut pas la responsabilité de l'Andra comme exploitant d'INB et vis-à-vis de la Convention de Paris.

La responsabilité du producteur de déchets porte surtout sur le plan financier. À cet égard, la pratique (contractuelle de l'Andra et non pas réglementaire) développée par la France est basée sur la possibilité, non limitée dans le temps, de revenir vers les producteurs, si nécessaire (par exemple en cas de travaux de consolidation, ou de dispositions supplémentaires qui seraient rendues nécessaires par de nouvelles obligations légales ou réglementaires).

Il existe quelques exceptions à cette règle qui ne concernent qu'une part très faible des déchets radioactifs. C'est le cas des déchets des « petits producteurs » comme les laboratoires de recherche biologique et des objets médicaux (aiguilles au radium,...) ou des produits au radium (sels, boussoles,...) utilisés dans le passé ou résultant d'assainissements de sites pollués entrant dans la mission d'intérêt général confiée à l'Andra.

Par ailleurs, en cas de défaillance des responsables (liquidation judiciaire d'une société, insolvabilité réelle ou alléguée du ou des responsables...), l'État peut se substituer à eux pour assurer la maîtrise des risques des sites concernés. C'est notamment le cas d'un certain nombre de sites pollués par des substances radioactives utilisées dans l'industrie du radium ou dans l'industrie horlogère (peintures à base de radium) du début du XX<sup>e</sup> siècle. Conformément au 6° de l'article L. 542-12 du code de l'environnement, l'Andra est chargée « d'assurer la collecte, le transport et la prise en charge de déchets radioactifs et la remise en état de sites de pollution radioactive sur demande et aux frais de leurs responsables ou sur réquisition publique lorsque les responsables de ces déchets ou de ces sites sont défaillants ».

Conformément à l'article L. 542-12-1 du code de l'environnement, l'Andra dispose d'une subvention de l'État qui contribue au financement des missions d'intérêt général qui lui sont confiées. Une commission nationale des aides dans le domaine radioactif, la CNAR, a été mise en place au sein de l'Andra pour émettre un avis sur l'utilisation de cette subvention. L'État engage les recours judiciaires contre les responsables chaque fois que cela est possible pour obtenir le remboursement des dépenses engagées.

Pour ce qui concerne les sources radioactives, les responsabilités respectives des utilisateurs, fournisseurs et fabricants ainsi que le rôle de l'ASN sont décrits au § F.2.5 et à la section J.

## 2| Ressources humaines et financières (Article 22)

Chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour que

- i) le personnel qualifié nécessaire soit disponible pour les activités liées à la sûreté pendant la durée de vie utile de la gestion de combustible usé et de déchets radioactifs
- ii) des ressources financières suffisantes soient disponibles pour assurer la sûreté des installations de combustible usé et de déchets radioactifs pendant leur durée de vie utile et de manière permanente
- iii) des dispositions financières soient prises pour assurer la continuité des mesures de surveillance appropriées aussi longtemps qu'elles sont jugées nécessaires après la mise en service d'une installation de stockage définitif.

### 2.1. Cadre réglementaire applicable aux INB et aux obligations des exploitants

Ce cadre est présenté à la section E.1.3.

### 2.2. Présentation par les exploitants des INB des ressources affectées à la sûreté

#### 2.2.1. Ressources humaines et financières de l'Andra

##### 2.2.1.1. Ressources financières de l'Andra

Créée en 1979 au sein du CEA, l'Andra a été transformée par la loi 91-1381 du 30 décembre 1991 et la loi « déchets » du 28 juin 2006 en établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC). Ce statut lui confère une indépendance vis-à-vis des producteurs de déchets.

Son organisation a été précisée par le décret n° 92-1391 du 30 décembre 1992 abrogé et repris dans les articles R. 542-1 et suivants du code de l'environnement, modifié par le décret n° 2010-47 du 13 janvier 2010, qui dote l'Agence :

- d'un conseil d'administration composé d'un député et d'un sénateur, de six représentants de l'État, de sept personnalités qualifiées et de huit représentants des salariés ;
- d'un directeur général nommé par décret ;
- d'un commissaire du gouvernement, qui est le directeur général chargé de l'énergie au ministère en charge de l'énergie ;
- d'un comité financier ;
- d'une commission consultative des marchés ;
- d'une commission nationale des aides dans le domaine radioactif ;
- d'un conseil scientifique.

L'organisation interne de l'Andra est présentée en annexe (cf. Annexe L.6.1).

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2007, l'Agence est financée au travers :

- de contrats commerciaux pour les activités industrielles<sup>1</sup> de l'Agence (exploitation et surveillance des centres de stockage des déchets radioactifs, études particulières, prise en charge des déchets ou réhabilitation de sites) ;
- d'une subvention pour la réalisation de l'Inventaire national, la collecte et la prise en charge d'objets radioactifs auprès de particuliers et de collectivités locales et la réhabilitation de sites pollués par des substances radioactives lorsque le responsable est défaillant.
- d'une taxe affectée.

Les principaux producteurs de déchets avec lesquels l'Agence établit des contrats commerciaux sont EDF, Orano et le CEA. Conformément à l'article L. 542-12-1 du code de l'environnement, l'Andra gère un fonds interne appelé « fonds Recherche », destiné au financement des recherches et études sur l'entreposage et le stockage en couche géologique profonde des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue. Le fonds Recherche est financé par une taxe additionnelle à la taxe déjà existante sur les INB, dite taxe « de recherche ». Cette taxe additionnelle a été mise en place en lieu et place du contrat commercial qui liait l'Andra aux principaux producteurs, afin de « garantir le financement des recherches et la gestion des déchets radioactifs dans la longue durée ». La taxe est collectée par l'ASN auprès des producteurs de déchets, conformément au principe « pollueur-payeur », sur la base de sommes forfaitaires fixées par le code de l'environnement et de coefficients multiplicateurs fixés par décret. Les sommes forfaitaires varient en fonction des installations (réacteur nucléaire de production d'énergie, usine de traitement du combustible, etc.).

En outre, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2014, les études de conception du projet Cigéo, et le cas échéant, les travaux préalables, sont financés par un fonds « conception » interne à l'Agence (article L.542-12-3 du code de l'environnement), alimenté par une contribution payée par les producteurs de déchets.

Enfin, la loi « déchets » induit une disposition financière pour le futur : elle prévoit que le financement de la construction, de l'exploitation, de l'arrêt définitif, de l'entretien et de la surveillance des installations d'entreposage ou de stockage des déchets de haute activité ou de moyenne activité à vie longue construites ou exploitées par l'Agence sera assuré au moyen d'un fonds interne créé au sein de la comptabilité de l'Andra et ayant pour ressources les contributions des exploitants d'INB définies par des conventions.

Comme indiqué à la section B.1.7, les exploitants d'INB doivent constituer les provisions correspondant aux charges de gestion de leurs déchets et combustibles usés, ainsi qu'aux charges de démantèlement, et affecter les actifs nécessaires à la couverture de ces provisions. Cela représente une certaine garantie pour le financement des activités de l'Andra pour le moyen et le long terme, d'autant plus que le dispositif est étroitement contrôlé par l'État.

Les états financiers et rapports de gestion annuels de l'Andra sont téléchargeables sur son site internet.

---

<sup>1</sup> Par nature, les contrats commerciaux sont soumis aux aléas commerciaux classiques. Tout comme ils peuvent induire un bénéfice, il portent intrinsèquement une part de risque.

### 2.2.1.2. Ressources humaines de l'Andra

Au 31 décembre 2019, l'effectif de l'Andra est de 650 personnes, dont 69 % d'ingénieurs et de cadres. Environ 120 personnes sont affectées à des fonctions de direction générale ou de support transverse : ressources humaines, achats, gestion, comptabilité et finances, juridique, système d'information, et communication.

Environ 140 personnes contribuent directement aux activités industrielles opérationnelles (notamment exploitation ou surveillance des centres de stockage de surface) ainsi qu'à la réalisation de prestations de services notamment dans le but d'optimiser la gestion des déchets radioactifs en France. Ces effectifs incluent les agents en charge de vérifier l'adéquation des colis livrés avec les règles de sûreté des centres. Vis-à-vis de ces personnels, l'Agence maintient et développe une forte culture de sûreté par des actions de formation ou par son mode de fonctionnement quotidien, notamment en liaison avec sa démarche de qualité et de protection de l'environnement.

La formalisation des principes de sûreté, l'appui aux exploitants pour leur mise en œuvre et le contrôle de leur bonne mise en application, la définition des méthodes d'analyse de sûreté et le retour d'expérience de l'exploitation des centres sont réalisés par la direction sûreté, environnement et stratégies filières dont les missions couvrent également la capitalisation des connaissances sur les colis et les inventaires, le contrôle des colis, la qualité et les activités de management environnemental. Cette direction mobilise environ 75 personnes.

Une direction de la recherche et du développement d'une centaine de personnes apporte son support à l'ensemble des activités de l'Andra dans les domaines tels que la géologie, l'hydrogéologie, les matériaux, la biosphère ou la modélisation. Cette direction contribue ainsi aux études de sûreté, tant pour les centres de stockage en exploitation que pour les centres en projet.

Les directions de l'ingénierie et du projet Cigéo, composées d'environ 85 personnes, pilotent les études de conception des solutions futures pour la gestion des déchets, en y intégrant très fortement et à toutes les étapes les préoccupations de sûreté et de sécurité, en liaison avec la direction sûreté, environnement et stratégies filières.

Le centre de Meuse/Haute Marne gère le laboratoire souterrain de recherche, qui regroupe une centaine de personnes. Il assure l'exploitation et la maintenance du laboratoire, la conduite des expérimentations, les travaux de reconnaissance du futur site de stockage et une activité de communication et de dialogue avec les parties prenantes destinée à favoriser l'acceptation du futur centre de stockage Cigéo.

## 2.2.2. Ressources humaines et financières du CEA

### 2.2.2.1. Ressources financières du CEA

Les opérations liées à la gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs menées au CEA sont, pour le fonctionnement courant, financées par la subvention versée par l'État à l'organisme. Pour les opérations relevant de la reprise et du conditionnement des déchets résultant de l'assainissement-démantèlement des installations « historiques », y compris ceux qui ont été produits et entreposés sur les sites durant le fonctionnement de ces installations, le financement assuré jusqu'à fin 2015 par des fonds dédiés repose aujourd'hui sur un financement budgétaire de l'État, constant et à hauteur de 740 M€ par an. L'État a garanti ce montant jusqu'en 2020. Le CEA doit respecter l'enveloppe financière annuelle qui lui est allouée par l'État. Le respect par le CEA de l'enveloppe financière annuelle a pour effet de lisser les courbes de dépenses pluriannuelles des projets et de reporter des opérations moins prioritaires de façon à mener à bien les chantiers considérés comme prioritaires.

Le CEA mène en parallèle des actions pour réduire les coûts d'exploitation et les charges fixes associés aux installations à l'arrêt, avec un plan d'action spécifique de façon à augmenter les moyens nécessaires à la réalisation des opérations d'assainissement et démantèlement et de reprise et conditionnement des déchets (RCD).

De par leur nature, ces financements présentent des garanties de disponibilité pour assurer la sûreté des installations de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs pendant leur durée de vie.

Par ailleurs, pour ces installations, comme pour toutes les installations nucléaires qu'il exploite, le CEA constitue les provisions nécessaires à leur démantèlement, conformément aux dispositions législatives et réglementaires en vigueur.

#### 2.2.2.2. *Ressources humaines du CEA*

Le CEA est un organisme public de recherche créé en octobre 1945 pour donner à la France la maîtrise de l'atome et de son utilisation dans les domaines de l'énergie, de la santé et de la défense. L'organisation du CEA est présentée en annexe (cf. Annexe L.6.2). Au 31 décembre 2018, le CEA comptait 16 096 salariés permanents. Le taux d'emploi féminin s'élevait à 33,5 %. Par ailleurs, le CEA a accueilli 1 181 doctorants et 170 post-doctorants. Les salariés affectés aux programmes civils du CEA sont répartis sur 5 centres situés à Paris-Saclay comprenant deux sites localisés à Fontenay-aux-Roses et Saclay, Cadarache, Marcoule et Grenoble.

Les ressources humaines affectées à la sûreté nucléaire, en dehors des effectifs affectés à la radioprotection ou à la sécurité, portent sur quelque 300 salariés (ingénieurs) : chefs d'installation, ingénieurs de sûreté des installations, ingénieurs et experts des unités de soutien ou des pôles de compétence en sûreté, ingénieurs des cellules de contrôle en sûreté. La désignation des personnes pour ces fonctions est conditionnée à l'examen au niveau approprié des capacités de ces personnes à les assurer, notamment en regard de leur formation et de leur expérience. Les acteurs-clés tels que les chefs d'installation ne peuvent être nommés qu'après avis favorable de la Direction de la sécurité et de la sûreté nucléaire.

Le CEA a mis en place depuis 2009 des indicateurs plus spécifiques au management de la sûreté qui visent en particulier au suivi des effectifs liés à la sûreté, à la qualité des dossiers et au respect des délais associés à ces derniers. Ces indicateurs sont suivis par les directions de centre, et le reporting global est opéré par la Direction de la sécurité et de la sûreté nucléaire. Ils permettent de s'assurer globalement que la sûreté bénéficie d'une dotation en moyens humains suffisante en quantité et en qualité.

## 2.2.3. Ressources humaines et financières d'Orano

### 2.2.3.1. Organisation d'Orano

L'État est l'actionnaire majoritaire de la société anonyme Orano dont l'actionnariat, à fin 2019, est le suivant :

Actionnaire	Part en %
État	50,0 <sup>[1]</sup>
AREVA	20,0
Caisse des Dépôts	10,0
NATIXIS	10,0
JNFL	5,0
MHI	5,0
CEA	0,0 <sup>[1]</sup>

<sup>(1)</sup> + 1 action

TABLEAU 19 : COMPOSITION DE L'ACTIONNARIAT D'ORANO

À fin 2019, le groupe employait 18 604 salariés, pour la quasi-totalité (hors fonctions supports) dans le nucléaire. La hiérarchie des unités a la responsabilité de décider de l'affectation du personnel compétent à l'exécution des tâches requises et donc d'apprécier sa compétence. Pour ce faire, elle se réfère à la formation initiale, à l'expérience et identifie la nécessité de formation complémentaire et de qualification ou d'habilitation pour des tâches spécifiques. Elle reçoit le soutien des services compétents de la Direction des ressources humaines et de ses prolongements fonctionnels dans les établissements, qui ont la charge de pourvoir à la formation et d'en conserver l'enregistrement.

### 2.2.3.2. Aspects financiers

Le chiffre d'affaires 2019 publié du groupe Orano est de 3 787 M€ et le résultat net du groupe est de 408 M€. Les électriciens restent propriétaires des déchets issus du traitement par Orano de leurs combustibles usés. Orano possède ainsi peu de déchets en propre. Orano en assume la responsabilité en mettant en œuvre en permanence des solutions visant à réduire leur impact et en sécurisant, au travers d'actifs dédiés, le financement sur le long terme des charges afférentes.

Les provisions pour la gestion des déchets Orano sont basées sur les volumes de déchets de toutes catégories non encore expédiées.

Elles comprennent les charges de démantèlement des INB, les charges de reprise et de conditionnement des déchets anciens (RCD), les charges de gestion à long terme des colis de déchets radioactifs ainsi que les charges de surveillance après fermeture des stockages.

Pour Orano, le montant des provisions au 31 décembre 2019 était de 7,6 G€ en valeur actualisée pour l'ensemble des INB du groupe concernées au titre du code de l'environnement. Ces provisions concernent les filiales et sites suivants : Orano Cycle La Hague, Marcoule, Pierrelatte et Cadarache, ainsi que les engagements pris pour SICN, Orano Cycle Malvési et Marcoule (Melox), EURODIF-Pro et SOCATRI et SOMANU.

## 2.2.4. Ressources humaines et financières d'EDF

### 2.2.4.1. Ressources humaines d'EDF

Fin 2019, l'effectif de la Division Production Nucléaire (DPN) d'EDF en charge de l'exploitation des réacteurs nucléaires, était d'environ 22 684 personnes, réparties entre les 19 centrales en exploitation, et les 2 unités nationales d'ingénierie. Les ingénieurs et cadres représentent 36 % des effectifs (8 250 personnes), les agents de maîtrise 60 % (13 400 personnes) et les agents d'exécution 4 % (822).

À ces 22 684 personnes, s'ajoutent les ressources humaines d'EDF consacrées à la conception, aux constructions neuves, à l'ingénierie du parc en exploitation et aux fonctions de support, et à la déconstruction des réacteurs nucléaires :

- environ 4 600 ingénieurs et techniciens de la Direction Ingénierie Projets Nouveau Nucléaire (DIPNN) et de la Direction de Projet Déconstruction Déchets (DP2D) répartis dans les collèges cadres (79 %) et maîtrise (21 %) ;
- environ 1 900 ingénieurs et techniciens de la Division de l'Ingénierie du Parc, de la Déconstruction et de l'Environnement (DIPDE) ;
- près de 230 ingénieurs et techniciens de la Division Combustible Nucléaire (DCN) ;
- près de 2000 ingénieurs et techniciens de la Division EDF Recherche et Développement (EDF R&D).

Dans le cadre du développement de la culture de sûreté, la politique de responsabilisation mise en place dans l'entreprise conduit au fait qu'une grande majorité du personnel consacre une part significative de son temps et de ses activités à la sûreté nucléaire et à la radioprotection.

Si on se limite aux personnels dont la mission et les activités s'exercent exclusivement dans le domaine de la sûreté nucléaire, ce sont plus de 480 personnes qu'il faut considérer.

L'ordre de grandeur du nombre des personnels consacrés aux activités de sécurité et de radioprotection est d'environ 1150 personnes.

Depuis 2006, EDF travaille en profondeur pour sécuriser les compétences et trajectoires d'effectifs, avec la mise en place d'une démarche de gestion prévisionnelle des emplois et compétences, basée sur des principes homogènes pour l'ensemble des centrales nucléaires et élaborée à partir de la réalité du terrain. Ces éléments font l'objet d'un suivi, d'un pilotage et d'un contrôle spécifique.

Les effectifs ont nettement augmenté ces dernières années, pour accompagner le renouvellement des compétences actuellement en cours, faire face aux projets du parc nucléaire en exploitation, et renforcer les compétences en matière de gestion d'un accident grave (avec par exemple la création de la FARN - force d'action rapide du nucléaire). Les recrutements ont été nombreux ces dernières années : en 5 ans, près de 3 614 nouveaux salariés ont rejoint la DPN (16 % des effectifs).

Les volumes de formation sont également en forte augmentation depuis 2007 et ont atteint 2.03 millions d'heures en 2019. Les cursus de formation initiale ont été enrichis et adaptés à ce contexte avec l'évolution du cursus dit « Académies savoir commun du nucléaire », ainsi que des cursus revus pour chaque métier spécifique. En complément, des formations réactives sont déployées sur les sites, à partir du retour d'expérience issu des autres exploitants internationaux.

De même, pour ce qui concerne l'ingénierie, la Direction Ingénierie Projets Nouveau Nucléaire (DIPNN) pilote depuis 2006 une démarche « plan de développement de la compétence clé ingénierie nucléaire » (PDCC), impliquant les unités de la DIPNN et d'autres divisions de la Direction du Parc Nucléaire et Thermique (DPNT)

et de la R&D. Cette démarche permet de veiller au bon développement des compétences des métiers de l'ingénierie et permet d'alimenter, par une vision transverse et prospective, les réflexions des unités sur les choix en matière de gestion prévisionnelle des emplois et compétences.

Les ingénieurs entrants à la DIPNN ou à la DIPDE sont intégrés dans un cursus de formation de 5 semaines sur les savoirs communs de l'ingénieur « études » (fonctionnement, culture de sûreté et de qualité, sécurité et radioprotection,...).

#### 2.2.4.2. Ressources financières d'EDF

Avec une puissance installée nette de 122,3 GWe<sup>1</sup> dans le monde au 31 décembre 2019 pour une production mondiale de 557,6 TWh, le Groupe dispose de l'un des plus importants parcs de production au monde et, parmi les dix plus grands énergéticiens de la planète, du parc le moins émetteur de CO<sub>2</sub> par kWh<sup>2</sup> produit grâce à la part du nucléaire, de l'hydraulique et des autres énergies renouvelables dans son mix de production.

En France, la production nette d'électricité par EDF en 2019 a été de 422,7 TWh, dont 379,5 TWh issus de la production nucléaire (avec une puissance installée de 63,13 GWe), 33,4 TWh hydraulique et 9,8 TWh fossile, sur un total de 537 TWh tous producteurs confondus.

En 2018 et 2019, la production nucléaire mondiale a été respectivement de 457,8 et 437,7 TWh (pour une puissance installée identique).

En 2019, le Groupe a réalisé un chiffre d'affaires consolidé de 71,3 milliards d'euros, un excédent brut (EBITDA) de 16,7 milliards d'euros et un résultat net courant de 3,9 milliards d'euros.

Les provisions constituées par EDF SA à fin 2019 (en valeurs actualisées conformément aux normes internationales) s'élevaient à environ 22,2 milliards d'euros pour la fin de cycle du combustible nucléaire (gestion du combustible usé et gestion à long terme des déchets radioactifs) et à environ 19,6 milliards d'euros pour la déconstruction des centrales nucléaires et la gestion des derniers cœurs.

Ces provisions sont constituées sur la base des évaluations faites des coûts de traitement des déchets et de stockage, au fur et à mesure du fait générateur qui est l'irradiation en réacteur, et en tenant compte des échéanciers des dépenses futures.

Concernant en particulier le démantèlement des réacteurs nucléaires et le traitement des déchets qui en sont issus, EDF constitue, tout au long de la période d'exploitation de ces réacteurs, des provisions comptables au prorata des coûts d'investissement en vue de pouvoir faire face à ces dépenses le jour venu. Cette provision est la somme de provisions pour le démantèlement des 58 réacteurs de puissance d'EDF en cours d'exploitation pour lesquels des dotations annuelles sont passées chaque année, et de provisions pour le démantèlement des 9 réacteurs d'EDF définitivement à l'arrêt pour lesquels les opérations de déconstruction ont commencé.

Par ailleurs, pour sécuriser le financement de ses engagements nucléaires de long terme, EDF a mis en place dans les années passées un portefeuille d'actifs affectés de façon exclusive à la couverture des provisions liées à la déconstruction des centrales nucléaires et à l'aval du cycle du combustible. Le code de l'environnement et les textes d'application de la loi déchets ont défini les provisions qui ne relèvent pas du cycle d'exploitation et qui doivent par conséquent être couvertes par des actifs dédiés (déconstruction des centrales nucléaires, gestion à long terme des déchets radioactifs). Ces actifs dédiés représentaient au 31 décembre 2019 une valeur de réalisation de 31,6 milliards d'euros, en regard des 29,9 milliards d'euros de coût

<sup>1</sup> Source : EDF. Chiffres calculés conformément aux règles de consolidation comptable.

actualisé des obligations nucléaires de long terme (part des provisions devant être couverte par des actifs dédiés).

EDF considère que l'ensemble des éléments présentés ci-dessus montre qu'il dispose des ressources financières pour les besoins de la sûreté de chaque installation nucléaire pendant toute la durée de son exploitation, y compris pour la gestion des combustibles usés, le traitement des déchets et la déconstruction des installations.

En outre, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2018, EDF a repris les principales activités d'Areva via sa filiale Framatome. Framatome a repris le site nucléaire relevant du régime INB de Romans-sur-Isère. Pour le site de Romans, les provisions constituées par Framatome à fin 2019 s'élevaient à environ 83 millions d'euros pour le démantèlement et la gestion des déchets radioactifs associés.

### 2.2.5. Ressources humaines et financières de l'ILL

L'Institut Laue Langevin (ILL) est un institut de recherche fondé en 1967 par la France et la République Fédérale d'Allemagne, rejointes en 1973 par le Royaume-Uni. Son Réacteur à Haut Flux (RHF), d'une puissance thermique de 58,3 MW est entré en service en 1971 et met à la disposition de la communauté scientifique la source de neutrons la plus intense, à des fins de recherche fondamentale essentiellement.

L'Institut Laue Langevin est géré par trois pays associés, la France (CEA et CNRS), l'Allemagne et le Royaume-Uni. Dix partenaires scientifiques participent également à son financement. Son budget pour 2019 était de 100 M€.

L'effectif de l'ILL était, à fin 2019, de 517 personnes de 24 nationalités différentes. Les ressources humaines affectées à la sûreté portent sur 30 salariés. L'ILL s'appuie également sur des compétences et expertise externes.

## 2.3. Le contrôle par l'État

### 2.3.1. Contrôle de l'Autorité administrative pour la sécurisation du financement des charges nucléaires long terme

Le code de l'environnement définit les modalités du contrôle de la sécurisation du financement des charges nucléaires de long terme, les obligations des exploitants étant définies à la section B.1.7.

Il existe plusieurs niveaux de contrôle du respect de ces obligations :

- Le contrôle interne exercé par les exploitants et prévu à l'article 7 du décret du 23 février 2007. Il porte tant sur l'évaluation des charges nucléaires de long terme que sur la gestion des actifs de couverture.
- Le contrôle exercé par les commissaires aux comptes des entreprises, qui audient notamment les comptes annuels.
- Le contrôle exercé par une « autorité administrative » mentionnée aux articles L. 594-2, L. 594-4, L. 594-5, L. 594-9 et L. 542-12-2 du code de l'environnement. Le ministre chargé de l'économie et le ministre chargé de l'énergie constituent cette autorité administrative. La direction générale de l'énergie et du climat (DGECC), en lien avec la Direction générale du Trésor, exerce cette mission par délégation des ministres.

Aux termes de l'article L. 594-4 du code de l'environnement, les exploitants transmettent tous les trois ans à l'autorité administrative un rapport décrivant l'évaluation des charges nucléaires de long terme, les méthodes appliquées pour le calcul des provisions correspondant à ces charges et les choix retenus en ce qui concerne

la composition et la gestion des actifs de couverture. Ils transmettent également tous les ans à l'autorité une note d'actualisation de ce rapport et doivent informer l'autorité sans délai de tout événement de nature à en modifier le contenu. En outre, ils communiquent à l'autorité un inventaire trimestriel des actifs dédiés.

Aux termes de l'article 12 du décret du 23 février 2007, l'ASN et l'Autorité de sûreté nucléaire de Défense (ASND) analysent chaque année les rapports transmis afin de donner leur avis sur la cohérence de la stratégie de démantèlement et de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs présentée par les exploitants au regard des exigences relevant de leur champ de compétence (cf. § F.2.3.2).

L'autorité peut demander aux exploitants tous renseignements, documents, quel qu'en soit le support, ainsi que tous éclaircissements ou justifications nécessaires à l'exercice de sa mission. Elle peut obtenir copie de ces documents. Elle peut demander aux exploitants la communication des rapports des commissaires aux comptes et, d'une manière générale, de tous documents comptables dont elle peut, en tant que de besoin, demander la certification.

L'autorité est dotée de pouvoirs de prescription et de sanction. Si une insuffisance ou une inadéquation est relevée, l'autorité peut, après avoir recueilli les observations de l'exploitant, prescrire les mesures nécessaires à la régularisation de sa situation en fixant les délais dans lesquels celui-ci doit les mettre en œuvre (article L. 594-5 du code de l'environnement). En cas d'inexécution de ces prescriptions dans le délai imparti, l'autorité peut ordonner, sous astreinte, la constitution des actifs nécessaires ainsi que toute mesure relative à leur gestion.

En cas de manquement aux obligations incombant à l'exploitant, l'autorité peut également prononcer une sanction administrative à son encontre (article L. 594-9 du code de l'environnement).

Par ailleurs, si l'autorité constate que l'application du code de l'environnement est susceptible d'être entravée, elle peut imposer, le cas échéant sous astreinte, à l'exploitant de verser à un fonds auprès de l'Andra les sommes nécessaires à la couverture de ses charges de long terme (article L. 542-12-2 du code de l'environnement).

L'autorité peut également diligenter des audits à la charge des exploitants afin de contrôler les évaluations faites par les exploitants de leurs charges, ainsi que la manière dont ils gèrent leurs actifs. Dans ce cadre, l'autorité a piloté à ce jour trois audits externes, concernant EDF, Orano et le CEA. Ces audits confortent globalement les estimations réalisées par les exploitants. À la suite de ces audits, l'autorité a demandé aux exploitants de mettre en œuvre les recommandations formulées par les auditeurs, qui portent notamment sur des thématiques telles que :

- la validité de la méthode utilisée par EDF pour extrapoler le devis d'une centrale-type à l'ensemble du parc ;
- la prise en compte, dans les provisions d'Orano, des risques de déconstruction de bâtiments et d'excavation de terres polluées qui pourraient survenir si des pollutions plus importantes que prévues étaient détectées ;
- l'analyse et la prise en compte des risques associés aux opérations prévues par le CEA.

### **2.3.2. Le soutien de l'ASN à l'Autorité administrative concernant le contrôle des charges nucléaires de long terme**

L'ASN n'a pas de compétence sur les aspects financiers relatifs au contrôle des charges nucléaires de long terme mais elle analyse et compare les rapports transmis afin de donner un avis sur la cohérence de la stratégie de démantèlement et de gestion des combustibles usés et déchets radioactifs.

Une convention signée entre l'ASN et la DGEC pour l'application des procédures de contrôle des charges de long terme par l'ASN définit :

- les conditions dans lesquelles l'ASN produit les avis qu'elle est chargée de remettre en application de l'article 12, alinéa 4 du décret du 23 février 2007, sur la cohérence de la stratégie de démantèlement et de gestion des combustibles usés et déchets radioactifs ;
- les conditions dans lesquelles la DGEC peut faire appel à l'expertise de l'ASN en application de l'article 15, alinéa 2 du même décret.

L'ASN a ainsi rendu des avis sur les rapports triennaux émis par les exploitants pour répondre aux exigences du code de l'environnement, en 2007, 2010, 2014 et début 2017.

Dans son avis CODEP-CLG-2017-022588 du 8 juin 2017, l'ASN recommande notamment aux exploitants d'évaluer les charges liées :

- aux opérations d'assainissement des structures de génie civil et des sols visant à atteindre un état final pour lequel la totalité des substances dangereuses et radioactives a été évacuée, ou, en cas d'impossibilité de mise en œuvre justifiée, un état final pour lequel les opérations d'assainissement sont aussi poussées que possible ;
- à la non disponibilité de certaines installations au moment requis ;
- ainsi que, de manière systématique, aux charges liées à l'entreposage, à la reprise et au conditionnement des déchets radioactifs.

L'instruction des rapports triennaux 2019 est en cours de finalisation, l'avis de l'ASN sera rendu en 2020.

## 2.4. Le cas des ICPE

La législation des ICPE prévoit l'obligation de constitution de garanties financières pour les carrières, les installations d'entreposage de déchets et les ICPE présentant les risques les plus importants, celles soumises à autorisation avec servitude d'utilité publique.

Ces garanties sont destinées à assurer, suivant la nature des dangers ou inconvénients de chaque catégorie d'installations, la surveillance du site et le maintien en sécurité de l'installation, ainsi que les interventions éventuelles en cas d'accident avant ou après la fermeture. Cette mesure vise à prévenir l'éventuelle insolvabilité ou la disparition juridique de l'exploitant. Elles ne couvrent pas les indemnités dues par l'exploitant aux tiers qui pourraient subir un préjudice par fait de pollution ou d'accident causé par l'installation.

Ces dispositions s'appliquent en particulier aux ICPE qui ont pour fonction le stockage des déchets radioactifs (en pratique, seuls sont concernés en France actuellement les stockages de résidus de traitement de minerais d'uranium et le stockage de déchets TFA). L'exploitant a la responsabilité de l'installation pendant son exploitation et au moins 30 ans après sa fermeture (à l'issue de cette période, l'État décide s'il peut prendre en charge la responsabilité du site). Pour le stockage des déchets TFA, l'exploitant est l'Andra, qui conservera la responsabilité de la surveillance du Centre.

Pour les ICPE soumises à autorisation employant des substances radioactives, l'arrêté ministériel du 23 décembre 2015 prescrit la mise en place de garanties financières visant à la mise en sécurité des installations.

Pour les mines, la constitution de garanties financières destinées à assurer, suivant la nature des dangers ou inconvénients de chaque catégorie d'installations, la surveillance du site et le maintien en sécurité de l'installation, les interventions éventuelles en cas d'accident avant ou après la fermeture et la remise en état après fermeture, sont imposées par l'article L.162-2 du code minier. Cette garantie s'impose aux sites existants

à partir du 1<sup>er</sup> mai 2014. Par ailleurs, la renonciation aux concessions minières en fin d'exploitation était déjà subordonnée à la réalisation de mesures prescrites par le préfet pour préserver la sécurité et la salubrité du public et de l'environnement.

## 2.5. Le cas des sources radioactives

Compte tenu des dispositions du code de la santé publique (articles L. 1333-15 et R. 1333-161 et 162), tout utilisateur est tenu de faire reprendre - par ses fournisseurs, par un autre fournisseur que celui d'origine ou par l'Andra - les sources scellées qui lui ont été livrées dès que celles-ci ne sont plus utilisées et au plus tard dans un délai de dix ans après acquisition.

Le fournisseur est tenu de les reprendre sur simple demande de l'utilisateur. Il doit de plus constituer une garantie financière pour pallier les conséquences de son éventuelle défaillance.

L'organisme reprenneur doit délivrer à l'utilisateur une attestation de reprise qui permet à l'utilisateur de dégager sa responsabilité liée à l'emploi de la source. Sur la base de ce document, la source est retirée de l'inventaire de l'utilisateur dans l'inventaire national des sources géré par l'IRSN, mais sa trace est conservée dans les archives de l'IRSN.

Les fournisseurs de sources ont créé, en 1996, une association loi du 1<sup>er</sup> juillet 1901, dénommée Ressources, qui s'est notamment fixée pour objectif de constituer un fonds de garantie mutualisé destiné à permettre le remboursement, à l'Andra ou à tout autre organisme habilité, des frais couvrant la reprise des sources auprès de l'utilisateur, soit en raison de la défaillance du fournisseur normalement chargé de procéder à leur récupération, soit en raison de l'absence de tout fournisseur susceptible de s'en acquitter lorsqu'il s'agit de sources orphelines.

## 3| Assurance de la qualité (Article 23)

---

*Chaque Partie contractante prend les mesures nécessaires pour que soient établis et exécutés des programmes appropriés d'assurance de la qualité concernant la sûreté de la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs.*

---

### 3.1. Demandes de l'ASN concernant les INB

L'arrêté INB a abrogé l'arrêté du 10 août 1984 (arrêté « qualité »), relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des INB.

L'arrêté INB définit notamment les dispositions que l'exploitant de toute INB doit prendre pour concevoir, obtenir et maintenir une qualité de son installation et des conditions de son exploitation, nécessaire pour en assurer la sûreté.

En outre, l'arrêté impose que :

- les écarts et incidents détectés soient corrigés avec rigueur et des actions préventives soient conduites ;
- des documents appropriés permettent d'apporter la preuve des résultats obtenus ;
- l'exploitant exerce une surveillance de ses prestataires et une vérification du bon fonctionnement de l'organisation adoptée pour garantir la qualité.

Concernant la surveillance des intervenants extérieurs (prestataires), l'arrêté INB indique notamment :

- L'exploitant notifie aux intervenants extérieurs les dispositions nécessaires à l'application du présent arrêté.
- L'exploitant exerce ou fait exercer sur les intervenants une surveillance permettant de s'assurer de l'application par ceux-ci des dispositions ainsi notifiées. En particulier, il veille à ce que les biens ou services fournis fassent l'objet de contrôles permettant de vérifier leur conformité aux exigences définies.
- L'exploitant présente les modalités mises en œuvre pour exercer la surveillance des intervenants extérieurs. Il précise notamment les principes et l'organisation de cette surveillance ainsi que les ressources qui lui sont consacrées.

La loi du 17 août 2015, et le décret du 2 novembre 2007 désormais codifié dans le code de l'environnement, tel que modifié par un décret n° 2016-846 du 28 juin 2016 relatif à la modification, à l'arrêt définitif et au démantèlement des installations nucléaires de base ainsi qu'à la sous-traitance, ont renforcé les dispositions relatives à la sous-traitance pour encadrer ou limiter le recours à des prestataires ou à la sous-traitance pour la réalisation de certaines activités en raison de leur importance particulière pour la protection de la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement. Les dispositions de l'arrêté INB seront modifiées et complétées pour prendre en compte les nouvelles dispositions de la loi et du décret.

L'ASN peut désormais édicter des prescriptions portant sur des activités mises en œuvre hors du périmètre des INB qui participent à la démonstration de sûreté des INB, qu'elles soient exercées par l'exploitant ou par ses fournisseurs, prestataires ou sous-traitants. Ces activités sont contrôlées par les inspecteurs de l'ASN.

D'une manière générale, l'ASN contrôle la bonne application de la réglementation, notamment de l'arrêté INB, par l'exploitant, lors d'inspections. En particulier, les inspecteurs examinent les dispositions prises entre l'exploitant et ses prestataires (exigences de l'exploitant vis-à-vis du prestataire, documents du prestataire, résultats des contrôles effectués par l'exploitant sur son prestataire, etc.). Des visites ou des inspections peuvent avoir lieu dans les locaux des sociétés prestataires et les inspecteurs peuvent interroger les employés en conséquence. Les constats des manquements relevés lors d'une inspection sont remis, pour action, à l'exploitant qui reste responsable de son installation, y compris en ce qui concerne les tâches accomplies par les prestataires. L'efficacité des vérifications internes réalisées par les exploitants est également évaluée par l'ASN au travers d'inspections.

Enfin, le retour d'expérience des incidents et accidents survenant sur les INB, l'analyse des dysfonctionnements intervenus, ainsi que les constats d'inspection permettent à l'ASN d'apprécier l'application de l'arrêté INB par chaque exploitant d'INB.

## 3.2. Les mesures prises par les exploitants des INB

### 3.2.1. Politique qualité sécurité environnement de l'Andra

L'Andra bénéficie d'un cadre législatif et réglementaire solide qui définit sa mission et les attentes vis-à-vis de son action. En particulier, la loi « déchets » dispose que l'Agence est responsable de la gestion à long terme des déchets radioactifs. Ses missions sont précisées à la section B.5.6.

L'Andra a résolument adopté une démarche de développement durable. Elle a mis en place un système de management intégré de la qualité, de la santé-sécurité et de l'environnement répondant à l'ensemble des exi-

gences des normes ISO 9001 (qualité), ISO 14001 (environnement), spécification OHSAS 18001 (santé-sécurité), ainsi qu'aux prescriptions de l'arrêté INB.

Depuis 2010, l'Agence est tri-certifiée par l'AFNOR sur ces trois référentiels, pour l'ensemble de ses activités et l'ensemble de ses sites.

### 3.2.2. Politique et programme d'assurance de la qualité du CEA

Le respect de l'environnement, la culture de sécurité, de sûreté et de qualité sont des axes prioritaires du CEA pour la mise en œuvre du Plan Moyen Long Terme (PMLT) et du contrat pluriannuel d'objectifs et de performance État-CEA.

Les principales actions qualité du niveau central du CEA concernent le management par projets, l'identification des processus, la maîtrise de leurs interfaces et l'élaboration d'un référentiel interne générique définissant les règles applicables, l'organisation associée ainsi que des formations adaptées. Ce système de management est décliné dans les différentes directions du CEA dont certaines ont obtenu une certification (ISO 9001, 14001 et OHSAS 18001) de leur système ainsi décliné et/ou l'accréditation COFRAC (Comité français d'accréditation) de laboratoires (norme ISO/CEI 17025).

Le 22 mars 2018, l'AFNOR a remis à la DEN le certificat officiel de passage à la version 2015 des normes ISO 9001 (qualité) et 14001 (environnement) pour l'ensemble de ses activités. Délivré suite à un audit de suivi mené par l'AFNOR en novembre 2017, ce passage à la version 2015 est le résultat du travail des équipes de la DEN pour optimiser la performance de ses projets en matière de QSE tout en répondant aux exigences légales et réglementaires. Dans ce cadre, la Direction des énergies (DES anciennement DEN), qui exploite l'intégralité des INB du CEA, a inclus dans son système de management intégré les dispositions qui lui permettent de s'assurer du respect des exigences de l'arrêté INB, notamment en termes de qualité, pour les activités importantes pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement (sécurité, santé et salubrité publiques, protection de la nature et de l'environnement).

Dans le domaine de la conception, de la construction, de l'exploitation et du démantèlement des INB, le CEA dispose d'un référentiel méthodologique de management de projet avec des fascicules spécifiques « conduite des projets d'installations » et « projets d'assainissement et de démantèlement » faisant apparaître notamment les exigences liées à la gestion des déchets, dont les obligations réglementaires.

Les bonnes pratiques y sont identifiées, enrichies et mises à la disposition de toutes les unités concernées. Des remarques et des non-conformités peuvent être mises en évidence par les mécanismes d'audits et d'inspections internes et génèrent alors des actions tant correctives que préventives.

### 3.2.3. Politique et programme d'assurance de la qualité d'Orano

Les systèmes de management ont, depuis 1978, été complétés au fil des années par les aspects environnementaux et santé-sécurité pour aboutir à des systèmes de management intégrés ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001, certifiés sur l'ensemble des établissements concernés permettent de répondre aux exigences de l'arrêté INB du 7 février 2012. Cette certification est soumise à une réévaluation périodique par un organisme tierce partie.

En application de l'arrêté INB du 7 février 2012 et du décret n° 2016-846 du 28 juin 2016, Orano évalue l'aptitude des entreprises extérieures susceptibles d'intervenir sur ses sites ou dans ses activités en sûreté en vue de leur sélection, et exerce une surveillance sur ses prestataires et sur leurs sous-traitants. La Politique Sûreté-Environnement du groupe Orano (accessible depuis [www.orano.group](http://www.orano.group)) est transmise aux entreprises extérieures qui candidatent aux marchés avec de forts enjeux en matière de sûreté-environnement. Un accusé

de réception et une appropriation leur sont demandés. De plus, une Commission d'Acceptation des Entreprises d'Assainissement Radioactif assure un suivi des prestataires concernés et prononce une « acceptation » nécessaire pour pouvoir prétendre à des marchés d'assainissement ou de démantèlement. Enfin, Orano a limité à deux le nombre de niveaux de sous-traitants et a systématisé la pratique du plan de surveillance formel pour encadrer la réalisation des marchés à forts enjeux de sûreté ou de protection de l'environnement.

Par ailleurs, les laboratoires de mesures de la radioactivité de l'environnement sont agréés par l'ASN au titre de la décision homologuée 2008-DC-0099 du 29 avril 2008 modifiée. Les laboratoires de biologie médicale et de dosimétrie sont agréés par l'ASN et accrédités par la COFRAC au titre de l'arrêté du 21 juin 2013.

Parmi d'autres actions propres à la démarche de développement durable, on peut noter que des indicateurs extra financiers globaux pour les domaines du management du progrès continu, de l'environnement, du social et du sociétal sont suivis.

#### **3.2.4. Politique et programme d'assurance de la qualité d'EDF**

Les mesures prises par EDF concernant la qualité de la gestion du combustible usé et de la gestion des déchets, ainsi que des activités de démantèlement, s'inscrivent dans son organisation générale en matière de qualité et de sûreté.

Pour assurer la maîtrise de la protection des intérêts sur l'ensemble de cycle de vie d'une INB (conception, construction, fonctionnement, démantèlement), les entités d'EDF (Division Production Nucléaire et les entités de la Direction Ingénierie et Projets Nouveau Nucléaire, de la Direction Projets Déconstructions et Déchets, de la Division Combustible Nucléaire, de la Division de l'Ingénierie du Parc, de la Déconstruction et de l'Environnement intervenant pour le compte des INB) mettent en place un système de gestion de leurs activités permettant d'assurer la qualité des fabrications et des opérations.

Pour s'assurer de la qualité des prestations, EDF s'assure en premier lieu de la capacité des prestataires à réaliser les prestations dans de bonnes conditions. Il exerce ensuite une surveillance sur les activités confiées à ses prestataires. Cette surveillance ne décharge pas le prestataire de ses responsabilités contractuelles, et notamment de celles relatives à l'application des exigences techniques et à l'assurance qualité. Les contrats entre le donneur d'ordre et ses prestataires définissent clairement les responsabilités de chacun, les exigences applicables et les engagements en matière de qualité et de résultats.

Par ailleurs, pour renforcer la qualité du partenariat avec les prestataires, un programme d'amélioration est engagé. Il porte en particulier sur la qualité des interventions, des contrats donnant un poids plus important au « mieux-disant », la facilitation des conditions d'intervention sur le terrain.

### **3.3. Le contrôle par l'ASN et son analyse**

L'article L. 593-6 du code de l'environnement dispose que l'exploitant d'une INB est responsable de la maîtrise des risques et inconvénients que son installation peut présenter pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1. À cette fin, l'article L. 593-6 dispose également que l'exploitant doit mettre en place et formaliser un système de gestion intégrée (SGI) permettant d'assurer la prise en compte des exigences relatives à la protection des intérêts susmentionnés.

Ces exigences concernant la politique de sûreté des exploitants sont encadrées par le titre II de l'arrêté du 7 février 2012 dans le cadre d'une approche intégrée et proportionnée aux enjeux. En application de ces dispositions, l'exploitant établit et s'engage à mettre en œuvre une politique de protection des intérêts (PPI). L'exploitant doit également s'assurer qu'elle est diffusée, connue, comprise et appliquée par l'ensemble des personnels amenés à la mettre en œuvre, y compris ceux des intervenants extérieurs. L'exploitant doit par

ailleurs définir et mettre en œuvre un système de gestion intégré (SGI) qui assure que les exigences relatives à la protection des intérêts soient systématiquement prises en compte dans toute décision concernant l'installation avec des dispositions prises en termes d'organisation et de ressources appropriées.

En matière de surveillance des intervenants extérieurs, l'exploitant doit s'assurer que sa politique est appliquée et que les opérations qu'il réalise ainsi que les biens ou services qu'il fournit respectent les exigences définies. Cette surveillance, proportionnée à l'impact potentiel des activités concernées en termes de protection, est documentée et exercée par des personnes ayant les compétences et qualifications nécessaires. La surveillance des intervenants extérieurs qui effectuent une activité importante pour la protection des intérêts des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement (AIP) relève de la responsabilité de l'exploitant qui ne peut la confier à un prestataire. Néanmoins, l'exploitant peut se faire assister ponctuellement dans cette surveillance.

Le dernier chapitre du titre II de l'arrêté du 7 février 2012 traite des modalités d'information du public. L'article 2.8.1 dispose ainsi que « l'exploitant définit les modalités permettant à toute personne :

- d'accéder aux informations rendues publiques à l'initiative de l'exploitant ou conformément aux dispositions législatives ou réglementaires qui lui sont applicables ;
- d'obtenir la transmission des informations mentionnées à l'article L. 125-10 du code de l'environnement.

Ces modalités sont publiées sur un site internet choisi par l'exploitant, mises à jour périodiquement et transmises pour information à la commission locale d'information».

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015, appelée loi TECV, et le décret n° 2016-846 du 28 juin 2016, à présent codifié dans le code de l'environnement, ont introduit de nouvelles dispositions relatives à la maîtrise de la sous-traitance dans les installations nucléaires. Ces dispositions reprennent tout d'abord des éléments déjà existants de l'arrêté INB du 7 février 2012, notamment l'interdiction faite à l'exploitant de déléguer la surveillance des intervenants extérieurs réalisant une AIP. Elles introduisent également la possibilité d'encadrer ou de limiter le recours à des prestataires ou à la sous-traitance pour la réalisation de certaines AIP.

L'article R. 593-10 du code de l'environnement dispose ainsi que, lorsque l'exploitant confie à un intervenant extérieur la réalisation, dans le périmètre de son installation au cours du fonctionnement ou du démantèlement de celle-ci, des prestations de service ou des travaux importants pour la protection des intérêts, ceux-ci peuvent être réalisées par des sous-traitants de second rang au plus.

Par ailleurs, la loi TECV permet à l'ASN d'encadrer et de contrôler la réalisation d'AIP réalisées hors du périmètre d'une INB.

Les constats d'inspections dans les INB, dans les services centraux des exploitants ou chez leurs fournisseurs ainsi que le retour d'expérience des incidents et des événements significatifs survenant dans les INB permettent à l'ASN de vérifier et d'analyser le respect de ces dispositions.

Le contrôle de l'ASN s'appuie également sur les évaluations faites à sa demande par l'IRSN et les Groupes permanents d'experts.

### **3.3.1. Avis de l'ASN sur la politique et le programme d'assurance de la qualité d'EDF**

Le contrôle de l'ASN sur les dimensions organisationnelles d'EDF s'appuie notamment sur des inspections sur site, chez les fournisseurs et dans les services centraux ainsi que sur les analyses des comptes rendus d'événements significatifs (ES). Ces inspections s'insèrent dans le cadre plus large du contrôle effectué par

l'ASN des actions entreprises par EDF pour vérifier l'intégration des facteurs organisationnels et humains en général dans toutes les phases de vie d'une centrale nucléaire.

Enfin, EDF a travaillé avec d'autres exploitants sur un guide professionnel concernant la mise en pratique des exigences réglementaires de la PPI et du SGI.

### 3.3.2. Avis de l'ASN sur la politique et le programme d'assurance de la qualité du Groupe Orano

Concernant Orano, l'ASN a examiné, au cours des différents réexamens périodiques des INB, les processus managériaux qui n'ont pu être traités dans le cadre de l'examen global du management de la sûreté dont les conclusions ont été transmises à Orano en 2012. Orano a notamment réalisé des progrès très significatifs dans la prise en compte de la réglementation en matière d'EIP<sup>1</sup> dans le cadre du réexamen de l'usine UP3-A de La Hague.

Cette démarche d'identification et de hiérarchisation des EIP structure l'ensemble de la démarche mise en œuvre par Orano pour maîtriser les effets du vieillissement de ses installations. Son déploiement fait l'objet d'inspections régulières de l'ASN qui montrent une amélioration sur ce thème, bien que des progrès restent à réaliser dans le cadre du prochain réexamen d'UP3-A pour que la maîtrise des effets du vieillissement repose davantage sur l'organisation que sur les personnes qui la composent.

### 3.3.3. Avis de l'ASN sur la politique et le programme d'assurance de la qualité du CEA

Le CEA a remis à l'ASN, en 2019, son rapport quinquennal relatif au management de la sûreté et de la radioprotection, couvrant la période 2012-2017. Ce rapport, en cours d'instruction par l'ASN, décrit l'organisation du CEA et son fonctionnement et dresse un bilan à fin 2017 sans réellement proposer d'évolution stratégique du management de la sûreté. Depuis une évolution de son organisation a été engagée par le CEA. Des compléments sont donc attendus en 2020 en lien avec cette évolution.

## 3.4. Le cas des ICPE

La législation française en matière de déchets confie la responsabilité de l'élimination au producteur ou au détenteur du déchet. Elle organise le contrôle des circuits d'élimination en soumettant certains producteurs, transporteurs et éliminateurs de déchets générateurs de nuisances à une obligation de déclaration.

Les rubriques de la nomenclature des ICPE relatives au traitement des déchets ont été modifiées par trois décrets successifs entre fin 2009 et mi 2010. Le but de cette modification est de classer les activités de traitement des déchets non plus en fonction de la provenance des déchets, mais en fonction de leur nature et de leur dangerosité, en cohérence avec l'importance des dangers et inconvénients que génèrent les traitements de tels déchets.

Les déchets radioactifs produits par les ICPE, comme l'ensemble des déchets industriels spéciaux, doivent faire l'objet de précautions particulières lors de leur collecte et de leur entreposage (conditionnements et étiquetages adéquats), de leur transport (respect du règlement pour le transport des matières dangereuses), et de leur traitement (il doit être effectué dans un centre autorisé au titre de la législation concernant les ICPE).

Tout producteur de déchets industriels spéciaux (DIS) qui remet à un tiers un chargement de déchets supérieur à 100 kg doit émettre un bordereau de suivi des déchets dangereux (BSDD). Ce bordereau accompagne les déchets jusqu'à l'installation destinataire qui peut être un centre d'élimination finale, un centre de regroupe-

<sup>1</sup> Cette réglementation vise à s'assurer que chaque élément d'une INB sur lequel l'exploitant a fondé la démonstration de sûreté de l'installation remplit effectivement les exigences attendues dans cette démonstration.

ment ou un centre de prétraitement. Le centre de traitement final doit renvoyer le dernier feuillet au producteur sous un mois pour attester de la prise en charge du déchet. Le producteur doit envoyer un échantillon de son déchet à l'exploitant de l'installation destinataire pour obtenir son accord préalable avant l'expédition.

Un registre chronologique des opérations d'expédition de déchets doit être tenu par les producteurs de déchets industriels dangereux. Il contient les informations portées sur les bordereaux. Les exploitants d'installations qui réceptionnent des déchets (dangereux ou non) doivent, quant à eux, tenir un double registre pour présenter les entrées et les sorties de déchets. Les registres doivent être conservés à la disposition de l'inspection des installations classées.

Une déclaration annuelle est transmise à l'administration par les producteurs de déchets dangereux (plus de 2 tonnes par an). Ce document récapitule les types de déchets produits, les quantités correspondantes et les filières d'élimination. Les installations destinataires de déchets dangereux ou non dangereux déclarent également les quantités admises l'année précédente et l'opération de traitement réalisée (élimination ou valorisation).

### 3.5. Le cas des sources radioactives scellées

Indépendamment de toute prescription individuelle figurant dans les autorisations de fabriquer, de distribuer, d'importer, d'exporter, de détenir ou d'utiliser des sources radioactives scellées, la réglementation générale actuelle fixe des dispositions visant à tracer chaque mouvement de source (articles R1333-152 et suivants du code de la santé publique). Ces dispositions ont été précisées dans la décision n° 2015-DC-0521 de l'ASN du 8 septembre 2015 relative au suivi et aux modalités d'enregistrement des radionucléides sous forme de sources radioactives et de produits ou dispositifs en contenant.

Les processus de transfert (acquisition, cession, importation, exportation) des sources radioactives scellées impliquent une information préalable de l'IRSN qui vérifie la compatibilité du transfert avec les autorisations dont disposent les entreprises concernées, alerte l'autorité compétente en cas d'anomalie, et met à jour l'inventaire national des sources.

Par ailleurs, le code de la santé publique et le code du travail imposent à tous les détenteurs de sources de connaître, à tout moment, l'inventaire de leurs sources et de transmettre périodiquement cet inventaire à l'IRSN (article R.1333-158 du code de la santé publique). Lors de l'examen des demandes de renouvellement d'autorisation, de situations de cessation d'activité, de vérifications ponctuelles ou bien à l'occasion d'inspections, l'ASN vérifie le respect de ces dispositions et le devenir des sources radioactives scellées usagées.

## 4| Radioprotection durant l'exploitation (Article 24)

1. Chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour que, pendant la durée de vie de l'installation de gestion de combustible usé ou de déchets radioactifs

- i) l'exposition des travailleurs et du public aux rayonnements de l'installation soit maintenue au niveau le plus bas qui soit raisonnablement possible à atteindre, compte tenu des facteurs économiques et sociaux
- ii) aucune personne ne soit exposée, dans des situations normales, à des doses de rayonnements dépassant les limites de doses prescrites au niveau national, qui tiennent dûment compte des normes internationalement approuvées en matière de
- iii) des mesures soient prises pour empêcher les émissions non programmées et incontrôlées de matières radioactives de l'environnement.

2. Chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour que les effluents soient limités

- i) afin de maintenir l'exposition aux rayonnements ionisants au niveau le plus bas qui soit raisonnablement possible à atteindre, compte tenu des facteurs économiques et sociaux
- ii) de façon qu'aucune personne ne soit exposée, dans des situations normales, à des doses de rayonnement dépassant les doses prescrites au niveau national, qui tiennent dûment compte des normes internationalement approuvées en matière de protection.

3. Chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour que pendant la durée de vie de l'installation nucléaire réglementée, au cas où une émission non programmée ou incontrôlée de matières radioactives se produise, des mesures correctives appropriées soient mises en œuvre afin d'empêcher et d'atténuer les effets.

### 4.1. Le cadre réglementaire général de la radioprotection

Le cadre réglementaire relatif à la radioprotection est présenté à la section E. 2.1

### 4.2. Mesures prises en radioprotection par les exploitants des INB

#### 4.2.1. Radioprotection et limitation des effluents à l'Andra

La radioprotection et la limitation des effluents constituent des axes majeurs d'action de la politique environnementale conduite par l'Andra.

##### 4.2.1.1. Objectifs de radioprotection

L'Andra considère que, pour le public, l'impact dosimétrique des installations de stockage en fonctionnement normal doit se situer à un niveau aussi bas que possible et ne doit représenter, au maximum, qu'une fraction de la limite réglementaire fixée dans le code de la santé publique (livre III, titre III, chapitre III), à savoir 1 mSv/an. Comme indiqué aux sections D.3.2.2.2 et D.3.2.2.3, l'Andra s'est fixé un objectif interne de dose individuelle de 0,25 mSv/an en fonctionnement normal.

Cette orientation est cohérente avec les recommandations de l'AIEA, de la CIPR et avec les règles fondamentales de sûreté françaises applicables à la sûreté à long terme des stockages de déchets radioactifs.

En ce qui concerne les travailleurs, l'Andra a décidé d'aller au-delà de la directive n° 96/29/Euratom (transcrite dans le code de la santé publique) en se fixant un objectif plus ambitieux. Compte tenu de l'importance croissante du principe d'optimisation et du retour d'expérience du CSA, l'Andra se fixe comme objectif de protection en exploitation, dès la conception, de ne pas dépasser une dose annuelle de 5 mSv/an. Cet objectif doit être atteint pour les personnels de l'Andra et les personnels extérieurs travaillant dans les installations de l'Andra.

#### 4.2.1.2. *La surveillance exercée par l'Andra dans les centres de stockage en exploitation*

La surveillance de l'impact des centres de stockage exploités par l'Andra s'effectue en appliquant un plan de surveillance proposé par l'Andra et qui fait l'objet d'une approbation par l'ASN. Les objectifs de la surveillance portent sur 3 thèmes :

- la vérification de l'absence d'impact ;
- le contrôle du respect des prescriptions techniques émises par l'autorité administrative (l'ASN pour le CSA et par le préfet pour le Cires) ;
- la détection au plus tôt de toute évolution anormale.

Des mesures radiologiques sont effectuées sur l'air, les eaux superficielles (rivières, eaux de ruissellement), les eaux souterraines, les eaux de pluie, les sédiments des rivières, la flore et la chaîne alimentaire (lait par exemple). Le personnel des centres fait l'objet quant à lui d'un suivi dosimétrique individuel.

Les résultats de la surveillance sont communiqués périodiquement à l'ASN. Au CSM comme au CSA, ils sont publiés dans des plaquettes trimestrielles diffusées au public et à la presse. Ils font l'objet de présentations aux CLI des centres.

Pour le CSM, la dose reçue par tout agent intervenant est inférieure à la limite de détection des dosimètres passifs individuels utilisés (< 0,05 mSv). La dose maximale enregistrée en 2019 a été :

- de 0,93 mSv au CSA avec une dose collective d'environ 8,88 hommes.mSv ;
- de 0,49 mSv au Cires avec une dose collective de 1,18 hommes.mSv (dosimétrie active) ; pour ce dernier, elle inclut la dose liée aux activités de regroupement.

Par ailleurs la surveillance radiologique des centres de stockage est complétée par une surveillance de la qualité physico-chimique des eaux et par un suivi écologique de l'environnement.

#### 4.2.1.3. *Effluents et rejets des installations de l'Andra*

En vue du passage en phase de surveillance du Centre de la Manche, les ouvrages de stockage ont été protégés des eaux de pluie par des alternances de couches de matériaux perméables ou étanches, comprenant notamment une membrane bitumineuse. Il en a résulté une diminution très significative du volume d'eau collecté à la base des ouvrages de stockage.

Par ailleurs, l'Andra a déposé en 2000, une demande d'autorisation de rejets radioactifs et chimiques. Cette demande traitait d'une part des eaux superficielles (eaux pluviales, collectées au-dessus de la membrane bitumineuse) et de leur rejet à la rivière, d'autre part des eaux collectées à la base des ouvrages transférées vers l'usine de La Hague en vue de leur rejet en mer. L'arrêté de rejets a été publié le 11 janvier 2003 et constitue le référentiel réglementaire du Centre de la Manche.

Pour l'année 2019, l'impact du Centre de la Manche est estimé pour des groupes de référence à  $3,8 \cdot 10^{-5}$  µSv pour les rejets en mer et à 0,16 µSv pour les rejets dans la rivière la plus proche du centre.

Pour ce qui concerne le CSA, les conditions de rejet sont réglementées par le décret 2006-1006 du 10 août 2006 et l'arrêté de rejet du 21 août 2006.

Radioéléments	Rejets gazeux (GBq/an) (ateliers de conditionnement)	Rejets liquides (GBq/an)
Tritium	50	5
Carbone 14	5	0,12
Iodes	$2 \cdot 10^{-2}$	-
Autres émetteurs bêta-gamma	$2 \cdot 10^{-4}$	0,1
Émetteurs alpha	$2 \cdot 10^{-5}$	$4 \cdot 10^{-4}$

TABLEAU 20 : LIMITES DES REJETS FIGURANT DANS L'ARRÊTÉ DU 21 AOUT 2006 POUR LE CSA

Les volumes d'effluents produits par les installations de stockage sont très faibles étant donné les dispositions prises pour l'exploitation des ouvrages à l'abri de charpentes mobiles suite au retour d'expérience de l'exploitation du Centre de la Manche.

Les rejets du CSA conduisent, pour l'année 2019, à un impact calculé pour un groupe de référence hypothétique, de l'ordre du millième de  $\mu\text{Sv}/\text{an}$  pour les rejets liquides et de deux ordres de grandeurs plus bas encore pour les rejets gazeux.

#### 4.2.2. Radioprotection et limitation des effluents au CEA

##### 4.2.2.1. Radioprotection des travailleurs

La démarche de maîtrise de l'exposition externe ou interne des travailleurs du CEA est engagée dès la conception des installations et se poursuit tout au long de leur exploitation puis lors de leur démantèlement. Toutes les opérations impliquant un risque d'exposition aux rayonnements ionisants sont conduites selon le principe d'optimisation ALARA. Le processus d'optimisation concerne notamment l'agencement et l'équipement des locaux, mais aussi l'organisation du travail. Cet agencement est conçu tant pour faciliter les tâches que pour limiter les durées d'intervention et éviter les cheminements et les stationnements à proximité de sources de rayonnement ionisants. Il intègre à la fois les nécessités liées à la mise en œuvre de procédés et celles liées à la maintenance préventive et corrective, ainsi qu'à l'évacuation des déchets.

L'organisation du travail prévoit à la fois la classification et la surveillance des lieux de travail ainsi que le classement des travailleurs et la surveillance individuelle de l'exposition aux rayonnements ionisants :

- La classification des lieux de travail, établie pour matérialiser l'ampleur du risque radiologique, est tenue à jour tout au long de l'exploitation des installations sur la base des résultats de la surveillance radiologique au poste de travail.
- Le classement des travailleurs dépend quant à lui du niveau d'exposition susceptible d'être reçue par les travailleurs à leurs postes de travail. Pour limiter cette exposition, des mesures de protection collective sont notamment prises ainsi que des mesures de protection individuelle : protections biologiques en cas de risques d'exposition externe, confinement statique et dynamique en cas de risques d'exposition interne.
- La surveillance radiologique des lieux de travail est assurée par des dispositifs de mesure collectifs en temps réel (exposition externe et interne) ou en temps différé.
- La surveillance individuelle de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants, est assurée par un suivi dosimétrique individuel (dosimétrie passive) ou par des mesures d'anthroporadiométrie et des analyses de radio-toxicologie en fonction du type de risque(s) radiologique(s).

En 2018, 7 082 travailleurs du CEA ont fait l'objet d'un suivi dosimétrique individuel. Pour 92 % d'entre eux, la dosimétrie ne présentait pas de résultat supérieur au seuil d'enregistrement (100  $\mu$ Sv). Pour les autres, la dose individuelle annuelle moyenne était de 0,27 mSv/an. La dose maximale mesurée sur l'année était de 3,5 mSv.

#### 4.2.2.2. *Exposition des travailleurs et du public*

Le dimensionnement des protections biologiques des installations attenantes à des zones publiques est évalué sur la base d'un niveau d'exposition aussi bas que raisonnablement possible en deçà de la limite réglementaire pour le public (1 mSv/an en dose efficace).

Il en est de même, a fortiori, pour le public qui se trouve à l'extérieur des clôtures des différents centres du CEA. Bien que basé sur des hypothèses majorantes, cet impact calculé à partir des rejets réels des installations de chaque centre est extrêmement faible, avec en 2018, une estimation de doses annuelles pour les groupes de référence systématiquement très inférieures à 10  $\mu$ Sv/an.

#### 4.2.2.3. *La limitation des rejets d'effluents*

Les installations de recherche du CEA utilisent des produits radioactifs, chimiques ou biologiques et génèrent des effluents et déchets pouvant contenir des traces de ces substances. En fonction des procédés et des niveaux d'activité, tout ou partie de ces effluents peut être soit filtré, soit transféré vers une installation pour traitement éventuel, soit rejeté dans l'environnement après contrôles, soit éliminé en tant que déchets vers des filières de gestion autorisées.

Les contrôles des effluents, les conditions de leurs rejets et la surveillance de l'environnement font l'objet d'une gestion environnementale relevant d'un système de management mis en place dans chaque centre. Cette approche démontre l'aptitude des centres à améliorer leurs performances environnementales pour l'ensemble de leurs activités et atteste de leur volonté de réduire leur empreinte environnementale.

Toutes les dispositions sont prises pour limiter les effluents rejetés : séparation et collecte à la source des effluents selon leurs propriétés radiologiques et physico-chimiques et traitement dans des installations appropriées.

Ces rejets d'effluents radioactifs dans l'environnement sont soumis à la réglementation générale et à une réglementation propre à chaque site (arrêtés interministériels ou décisions de l'ASN fixant les prescriptions encadrant les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents liquides et gazeux des installations), dans laquelle sont définies les limites autorisées pour les rejets (limites annuelles, mensuelles, concentrations maximales ajoutées dans le milieu récepteur), les conditions de rejet et les modalités de surveillance de l'environnement.

Afin de réaliser les activités d'échantillonnage et de mesurages, les centres s'appuient sur des laboratoires d'essais, dont les compétences sont reconnues notamment par des comparaisons inter-laboratoires périodiques et des accréditations COFRAC (Comité français d'accréditation).

### **Rejets d'effluents liquides**

Seuls les effluents liquides dont les caractéristiques (radiologiques et physico-chimiques) sont compatibles avec les limites précisées dans les textes réglementaires encadrant les rejets peuvent être émis dans l'environnement après contrôle. Les contrôles de radioactivité avant rejet comportent des mesures en continu et des analyses en différé en laboratoire des activités alpha et bêta globales, des radionucléides émetteurs bêta purs spécifiques, comme le tritium, des radionucléides émetteurs gamma et émetteurs alpha.

Les effluents liquides radioactifs ne pouvant être rejetés dans l'environnement sont systématiquement entreposés dans des cuves spécifiques suivant leur nature et leur niveau d'activité. Ils sont ensuite transférés vers l'une des stations de traitement des effluents radioactifs du CEA produisant des déchets solides.

## Rejets d'effluents à l'atmosphère

Les effluents atmosphériques sont préalablement filtrés en sortie des installations nucléaires afin de réduire l'émission de particules radioactives dans l'atmosphère. Les émissaires de rejets sont équipés d'appareils de contrôle en continu et de préleveurs d'échantillons pour les mesures en différé au laboratoire de la radioactivité des aérosols et des gaz (tritium, carbone 14, alpha global, bêta-gamma global, halogènes). Sur tous les sites, les rejets d'effluents radioactifs gazeux sont très inférieurs aux limites de rejet autorisées.

L'amélioration continue des performances environnementales des installations et des procédés a permis de diminuer progressivement depuis de nombreuses années les émissions d'effluents dans l'environnement.

### 4.2.2.4. La surveillance de l'environnement

Une surveillance de l'environnement est réalisée dans un rayon proche de chaque centre, en complément du contrôle des effluents rejetés. Le programme de surveillance est actualisé régulièrement et adapté à l'évolution des activités et des caractéristiques locales.

Cette surveillance permet de s'assurer que les dispositions mises en place dans les installations sont efficaces. Des prélèvements, dont les échantillons sont ensuite analysés par les laboratoires d'essais du CEA, couvrent les principales voies de transfert des radionucléides dans l'environnement.

Les objectifs de cette surveillance sont multiples, notamment :

- détecter une éventuelle élévation anormale du niveau de radioactivité dans l'environnement proche du centre ;
- connaître l'état radiologique de l'environnement et en suivre l'évolution au cours du temps ;
- vérifier le respect des prescriptions applicables aux installations.

La surveillance de l'environnement représente ainsi chaque année plusieurs dizaines de milliers d'analyses radiologiques et physico-chimiques. Les niveaux des substances dans l'environnement sont proches des limites de quantification des protocoles de mesure des laboratoires et souvent non détectables par les appareils de mesure les plus performants.

## Surveillance des eaux

Le réseau hydrographique, récepteur des effluents liquides émis, est étroitement surveillé au voisinage des centres. Des prélèvements réguliers sont effectués dans les eaux de surface (fleuves, rivières, rus, étangs ou mares) en amont et en aval du point d'émission des effluents, ainsi que dans les eaux souterraines.

La radioactivité mesurée est essentiellement d'origine naturelle (potassium 40 et radionucléides des séries naturelles de l'uranium et du thorium). Le tritium est le principal radionucléide artificiel détecté à quelques dizaines de Bq/L dans les eaux de l'environnement de certains centres.

Un suivi des eaux de surface réceptrices des effluents et des eaux souterraines est également effectué. Il concerne un grand nombre de paramètres physico-chimiques, biologiques, microbiologiques. Ce suivi inclut les éléments suivants : matières en suspension, potassium, uranium, composés azotés ou phosphorés, métaux et composés organiques.

## Surveillance atmosphérique

La radioactivité de l'atmosphère dans l'environnement est suivie en continu par plus de 140 équipements de mesure délivrant des données en temps réel.

Des dosimètres positionnés en limite de site permettent de mesurer le rayonnement gamma ambiant, dû essentiellement à la radioactivité naturelle, dont l'intensité varie de façon significative avec la nature géologique et l'implantation géographique du site.

La radioactivité atmosphérique est principalement due au radon et à ses descendants fixés sur les poussières en suspension dans l'air, ainsi qu'aux radionucléides naturels comme le béryllium 7. L'activité de l'atmosphère fluctue en fonction des saisons et avec les variations des teneurs en poussières de l'air, mais reste stable en moyenne d'une année à l'autre.

### **Surveillance des sols et sédiments**

Les sédiments des cours d'eau recevant des effluents liquides font l'objet d'une surveillance radiologique et d'une recherche périodique de métaux.

La radioactivité des sols susceptibles d'accumuler les radionucléides, sous forme de dépôts secs et de dépôts humides, est caractérisée chaque année.

### **Surveillance de la flore et de la faune**

Chaque centre surveille le niveau de radioactivité des denrées alimentaires produites à proximité. Les produits locaux, consommables ou non (herbes, fruits, légumes, poissons, lait...), font l'objet de mesures régulières.

La radioactivité des végétaux et du lait est due essentiellement au potassium 40 d'origine naturelle.

Le tritium est détecté dans l'herbe prélevée dans l'environnement des sites disposant des autorisations d'émissions les plus importantes. Il n'est décelé dans le lait que très localement et à l'état de traces.

La mesure des éléments métalliques est également effectuée ponctuellement sur certaines espèces de mousses aquatiques.

En 2019, les laboratoires du CEA, accrédités COFRAC depuis de nombreuses années, détenaient 119 accréditations COFRAC et 185 agréments délivrés par l'Autorité de sûreté nucléaire pour la mesure de radioactivité dans l'environnement.

Le CEA transmet ses résultats de mesures de la radioactivité de l'environnement au Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement (RNM), qui sont rendus accessibles à tous via un site internet dédié ([www.mesure-radioactivite.fr](http://www.mesure-radioactivite.fr)). Acteur majeur depuis la mise en place de ce réseau, près de 10 % des données disponibles sur le site internet proviennent du CEA, qui a déjà transmis plus de 300 000 résultats de mesures avec près de 2 800 en 2019.

#### *4.2.2.5. Information partagée*

L'ensemble des résultats est transmis aux autorités de tutelle. Le CEA veille également à la large diffusion des résultats de la surveillance environnementale de ses centres auprès du public.

Tous les sites du CEA entretiennent des relations régulières avec les autorités locales et les Commissions locales d'information (CLI) ou Commissions d'information (CI).

Cette information complète la publication des rapports annuels « transparence et sûreté nucléaire » répondant à l'article L. 125-15 du code de l'environnement pour ses INB et disponibles sur [www.cea.fr](http://www.cea.fr). Ces rapports décrivent le fonctionnement des installations, les émissions d'effluents dans l'environnement, les déchets radioactifs produits et les incidents éventuels. Ils présentent l'ensemble des dispositions de contrôle et de surveillance mises en œuvre.

### 4.2.3. Radioprotection et limitation des effluents à Orano

#### 4.2.3.1. Radioprotection et émissions

##### Exposition des travailleurs

La maîtrise de l'exposition des travailleurs a depuis toujours été une responsabilité majeure d'Orano. Lors de la conception des installations actuellement en service sur La Hague, au début des années 80, une contrainte de dose de 5 mSv/an a été fixée pour la conception des postes de travail, c'est-à-dire le dixième de la limite pour les travailleurs à l'époque et le quart de la limite instaurée au niveau européen 15 ans plus tard. Cette dose était due uniquement à l'exposition externe, toutes les dispositions étant prises pour que l'exposition interne soit nulle.

L'exposition individuelle moyenne du personnel travaillant sur l'établissement de La Hague (salariés du groupe Orano et ses prestataires) demeure faible et stable (figure 11). En 2019, la dose moyenne a été de 0,18 mSv/an et la dose collective de 1 088 Homme.mSv.

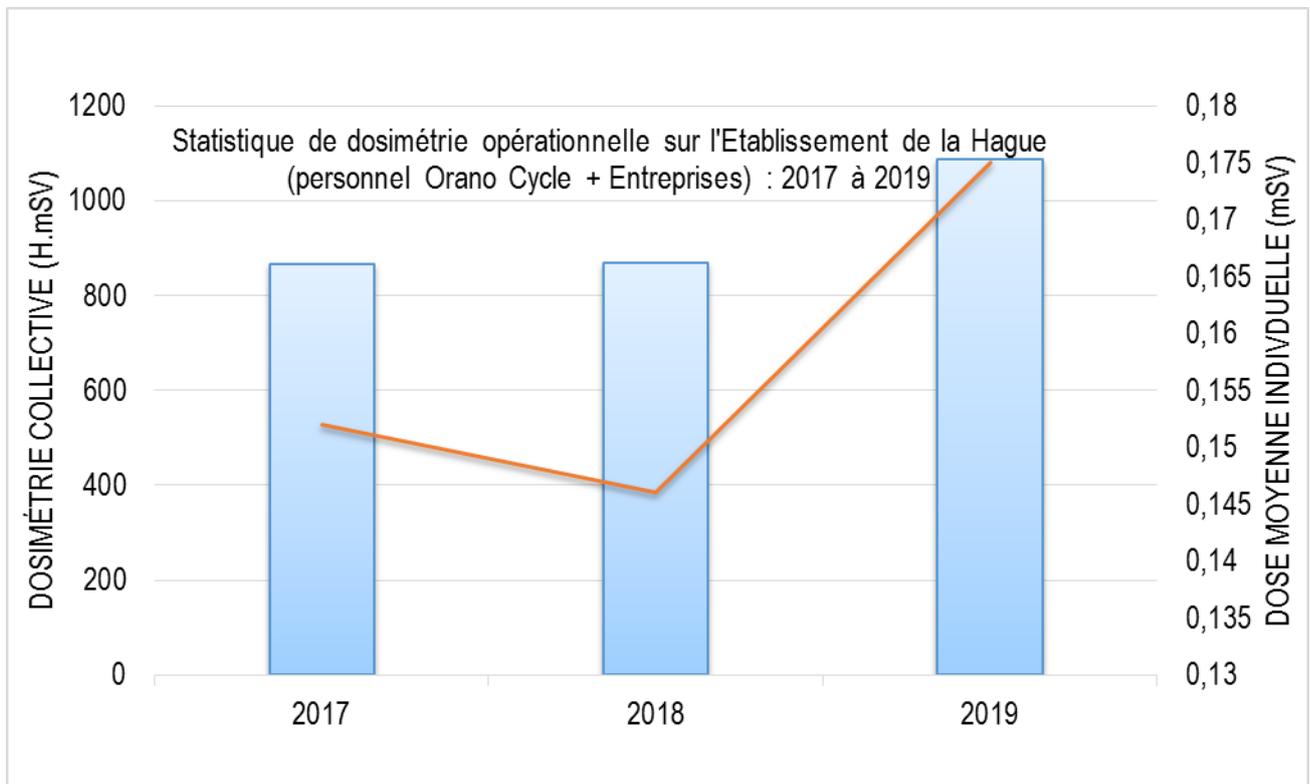


FIGURE 11 : DOSES REÇUES PAR AN PAR LES SALARIÉS ET PAR LES PRÉSTATAIRES SUR LE SITE DE LA HAGUE

Ces résultats ont été obtenus en employant les moyens suivants :

- en concevant des matériels de procédé efficaces et fiables, ce résultat étant obtenu par des programmes de R&D importants ;
- en généralisant la conduite à distance des opérations ;
- classiquement, en installant des blindages (protections biologiques) adaptés à toutes les situations d'exploitation et de maintenance prévisibles ;
- en prévoyant un confinement extrêmement rigoureux des installations ;
- en prenant en compte à la conception toutes les opérations de maintenance, ce qui a conduit à concevoir les matériels en fonction de ces opérations, notamment pour permettre les échanges de matériels

consommables (pompes, vannes, capteurs de mesure, etc.) à distance, sans rupture de confinement et sous protection biologique (utilisation d'enceintes mobiles d'évacuation de matériel) ;

- en poursuivant le travail de prévention par l'évaluation et la maîtrise des risques avant d'agir, afin de limiter l'exposition des salariés en diminuant les facteurs de causalité possibles ;
- en appliquant rigoureusement le principe d'optimisation des doses afin que les résultats dosimétriques restent au niveau le plus bas possible, compte tenu de l'état des techniques, des facteurs économiques et de la nature des opérations à réaliser, comme cela est prescrit dans la réglementation française.

Le confinement des installations est notamment assuré par deux barrières physiques complètes au minimum disposées entre les matières radioactives et l'environnement. Les équipements de chimie sont entièrement soudés et enfermés en cellules étanches. Ils sont ventilés par un réseau entièrement séparé, y compris pour ce qui concerne l'émissaire de rejet à l'atmosphère. Les équipements mécaniques sont munis de dispositions de confinement dynamique (dépression, rideaux d'air) et placés dans des cellules fermées dont les traversées vers les zones de travail ont été particulièrement étudiées. Un confinement dynamique complète les dispositions statiques en établissant une cascade de dépression faisant circuler l'air des zones les moins contaminées vers les zones les plus contaminées. La ventilation comporte plusieurs systèmes complets distincts, en fonction du niveau de contamination des locaux ventilés, de manière à éviter des retours de contamination en cas de dysfonctionnement. L'ensemble de ces moyens permet de maintenir en exploitation les locaux dans un état de propreté qui prévient l'exposition interne.

### **Exposition du public**

Les dispositions adoptées limitent l'exposition autour des bâtiments à des valeurs qui sont pratiquement indiscernables de la radiation naturelle ambiante. Les visiteurs qui circulent sur l'établissement ne peuvent donc être soumis à des doses qui dépassent les limites de dose en vigueur pour le public.

Il en est de même, a fortiori, pour le public qui se trouve à l'extérieur des clôtures de l'établissement.

Le niveau de rayonnement est contrôlé à l'intérieur du site de La Hague et au niveau de la clôture par de nombreux dosimètres relevés mensuellement (11 points sur la clôture : valeurs mesurées comprises entre 60 et 80 nGy/h), complétés au niveau de cette clôture par huit stations de mesure du débit de dose en continu. Enfin, des mesures en continu sont installées dans cinq villages avoisinants. Toutes les mesures en continu sont transmises au PC environnement de l'établissement.

### **Impact des rejets**

La réduction des rejets et de leur impact a toujours été au cœur des préoccupations d'Orano en concertation avec les autorités. Le choix du site de La Hague, en particulier, a été guidé par cette préoccupation.

Les autorisations de rejet ont toujours été délivrées sur la base pratique de contraintes de doses bien inférieures aux limites réglementaires, en considérant l'application des meilleures techniques disponibles et en visant à rapprocher le plus possible les valeurs limites des niveaux de rejet réels des installations dans leurs conditions normales de fonctionnement. Par ailleurs, les installations de procédé ne peuvent être autorisées que si elles sont suffisamment sûres pour que le risque d'une émission incontrôlée soit maintenu à un niveau très bas. Des événements à très faible probabilité sont néanmoins considérés dans une approche dite hors dimensionnement, dès lors que leurs conséquences pourraient être élevées et des dispositions sont prises pour les limiter. Dans ces conditions, on peut considérer que le risque d'exposer une personne à des doses dépassant les limites prescrites au niveau national du fait des rejets est extrêmement faible.

Les principes adoptés pour réduire le volume et l'activité sont les suivants :

- utilisation d'un système de confinement rigoureux pour éviter les pertes, comme indiqué ci-dessus ;
- optimisation de la destination des sous-produits issus du traitement des effluents ;
  - la première priorité est de les recycler autant que possible dans le procédé,
  - la seconde priorité, est de les envoyer vers la vitrification ou la cimentation selon le cas,
  - les sous-produits résiduels sont rejetés après traitement soit à l'atmosphère, soit en mer, de façon à minimiser l'impact sur l'environnement et les groupes de référence (les personnes représentatives dans la nouvelle réglementation).
- prise en compte, dans le choix des options, de l'exposition des travailleurs, ainsi que des risques pour la population et les travailleurs ;
- le recyclage est un premier et très important moyen de réduire le volume et l'activité des effluents. Toutes les solutions aqueuses utilisées pour rincer les éléments de structure d'assemblages de combustibles sont recyclées dans la solution de dissolution. Après extraction des produits de fission, de l'uranium et du plutonium, l'acide nitrique qui a été utilisé pour dissoudre le combustible est concentré et purifié par évaporation pour être recyclé. Le solvant et le diluant utilisés pour l'extraction de l'uranium et du plutonium sont débarrassés de la radioactivité et des produits de dégradation qu'ils contiennent par distillation sous vide dans un évaporateur spécial pour être recyclés. Le résidu est conditionné par enrobage dans du ciment après avoir été calciné dans une unité spécifique ;
- le traitement des effluents est un second et très important moyen de réduire l'activité et le volume des effluents et aussi celui des déchets solides. Les effluents de haute activité qui ne peuvent pas être recyclés sont envoyés à la vitrification ;
- les effluents de moyenne et de faible activité sont collectés en fonction de leur acidité, les effluents acides d'un côté, les effluents basiques de l'autre. Ils sont concentrés dans des évaporateurs spécifiques. La plus grande partie de l'alimentation des évaporateurs acide et basique ressort sous forme de distillats pratiquement exempts de contamination qui sont envoyés vers les effluents « V »<sup>1</sup> et rejetés avec eux. Le concentré résiduel emporte la totalité de la radioactivité et devient ainsi un effluent de haute activité (mais de volume bien plus réduit que l'effluent initial) qui est envoyé à la vitrification avec les autres effluents de haute activité ;
- les dispositions les plus importantes prises pour réduire les activités des effluents du laboratoire d'analyse ont été de développer des techniques d'analyse en ligne ne nécessitant plus de prélever des échantillons dans le procédé et d'utiliser la technologie de la chromatographie par torche plasma, ne nécessitant que des échantillons de volume extrêmement réduits ;
- quelques analyses de solutions de plutonium subsistantes étaient la cause du contenu élevé en activité alpha des effluents du laboratoire d'analyses. La mise en place sur ce flux d'une unité particulière de récupération du plutonium a amené une réduction significative de l'activité alpha rejetée par le laboratoire.

La mise en œuvre des principes énoncés ci-dessus a amené des réductions significatives des rejets en même temps qu'une réduction du volume des déchets solides ; les radionucléides, au lieu d'être bitumés ou cimentés, étant envoyés vers la vitrification qui accepte des concentrations en activité beaucoup plus élevées. De cette manière, la diminution des rejets n'a pas été obtenue au détriment d'une augmentation des déchets solides,

---

<sup>1</sup> Nota : Les effluents « V » (comme à vérifier) sont des effluents dont l'activité est faible et qui peuvent être rejetés en mer après traitement éventuel.

mais simultanément avec une meilleure compacité de ceux-ci. Orano met en œuvre d'importants moyens de contrôle de ses rejets qui font l'objet de registres réglementaires transmis mensuellement à l'ASN. Les mesures de ces rejets font également l'objet de contrôles croisés par un laboratoire indépendant de l'exploitant et de contrôles inopinés par l'ASN.

L'impact de ces rejets est maintenant à un niveau très bas, de l'ordre de 0,012 mSv/an (valeurs en 2017 et 2018) pour la personne représentative susceptible d'être la plus exposée, bien en deçà de la limite réglementaire fixée à 1 mSv/an. Depuis 1999, Orano la Hague s'est fixé pour objectif que l'impact dosimétrique de ses rejets reste inférieur à la valeur de 0,03 mSv/an sur les groupes de populations de référence, soit environ 1 % de l'exposition moyenne de la population française à la radioactivité naturelle qui s'élève à 2,9 mSv/an (source Rapport IRSN/2015-00001 : Exposition de la population française aux rayonnements ionisants - 4 janvier 2016) ». En tout état de cause, l'impact correspondant aux rejets tant gazeux que liquides n'a jamais dépassé les limites de dose actuelles pour les personnes du public (ni a fortiori celles qui étaient en vigueur à l'époque). L'application du principe de la meilleure technologie disponible (MTD) conduit néanmoins à poursuivre les réductions en considérant les progrès accomplis dans des procédés ou des exploitations semblables, l'évolution des connaissances scientifiques et technologiques, la faisabilité économique des nouvelles techniques et le délai nécessaire pour les mettre en place, ainsi que la nature et le volume des rejets considérés.

Les rejets radioactifs ont fortement diminué au cours des 30 dernières années. L'impact radiologique de La Hague a été réduit d'un facteur 4 : l'impact sur le groupe de référence qui était d'environ 70 µSv/an en 1985 s'est stabilisé au-dessous de 20 µSv/an. Ces efforts ont permis d'anticiper le renforcement des normes réglementaires dans l'Union européenne, transposées en droit français, qui fixent actuellement la limite maximale de dose efficace ajoutée par an sur le public à 1 mSv, à comparer à l'exposition naturelle moyenne en France estimée à 2,9 mSv/an par l'IRSN<sup>1</sup>.

Les valeurs d'impact calculées ont été confortées par l'étude très exhaustive menée par le Groupe d'experts Radioécologie Nord-Cotentin qui, à la demande du Gouvernement, a examiné les valeurs de rejet et plus de 50 000 résultats de prélèvements effectués par des organismes divers. L'exercice Nord-Cotentin 2000 a mis en évidence que le marquage de l'environnement par les rejets de l'établissement était insignifiant au regard de la radioactivité naturelle, des retombées de l'accident de Tchernobyl et des essais atmosphériques d'armes nucléaires, ces derniers étant déjà à un niveau très bas.

#### 4.2.3.2. *Surveillance de l'environnement*

En amont des contrôles effectués par les autorités compétentes et par la Commission européenne (dispositions de l'article 35 du traité Euratom), Orano met en œuvre d'importants moyens de surveillance de l'environnement.

Dans le cadre du réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement, les quatre laboratoires environnement du groupe concernés (La Hague, Pierrelatte, Malvési et SEPA Bessines) ont obtenu les agréments associés aux analyses qu'ils ont à réaliser, délivrés par l'ASN.

Le rapport publié par l'IRSN, présentant le bilan radiologique du RNM sur la période 2015-2017, conclut que : « les doses susceptibles d'être reçues par la population résidant autour des installations nucléaires françaises sont estimées par calcul (modélisation de la dispersion et des transferts), par les exploitants des sites nucléaires, à partir des activités réellement rejetées ». Cela valide la cohérence d'ensemble du dispositif de surveillance et les modèles d'estimation de l'impact vis-à-vis des résultats des bilans annuels des rejets.

<sup>1</sup> Revue Repères de l'IRSN n°29, avril 2016

#### 4.2.3.3. Information du public

Orano, par une politique de transparence de l'information, met à disposition du public des valeurs de rejets et des résultats de la surveillance de l'environnement, régulièrement via le site internet [www.orano.group](http://www.orano.group) mais aussi via le réseau national de mesure de la radioactivité dans l'environnement [www.mesure-radioactivite.fr](http://www.mesure-radioactivite.fr).

De plus, chaque site nucléaire du groupe Orano publie annuellement :

- au titre de l'article 4.4.4 de l'arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base, un rapport qui présente notamment l'état des prélèvements d'eau et le bilan du contrôle des milieux de prélèvement, l'état des rejets, l'estimation des doses reçues par la population du fait de l'activité exercée. Ce rapport est diffusé avant le 30 juin de l'année suivante à l'ASN, aux administrations nationales et locales concernées et à la Commission Locale d'Information ;
- au titre de l'article L. 125-15 du code de l'environnement, un rapport qui expose les dispositions prises en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, les incidents, la nature et les résultats des mesures des rejets radioactifs ou non, la nature et la quantité de déchets radioactifs entreposés sur le site, ainsi que les mesures prises pour en limiter le volume et les effets sur la santé et sur l'environnement, en particulier sur les sols et les eaux. Ce rapport doit être diffusé avant le 30 juin de l'année qui suit. Il est présenté au Comité d'hygiène, sécurité et conditions de travail (CHSCT) du site concerné et est adressé au Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire (HCTISN), aux représentants de l'Autorité de sûreté nucléaire, de la CLI ainsi qu'à un large public de parties prenantes externes et internes (élus, journalistes, fournisseurs...). Le groupe Orano publie également annuellement le rapport sur l'état de sûreté des installations nucléaires, un rapport annuel d'activité, ses politiques en matière de sûreté, radioprotection et environnement. L'ensemble de ces supports est disponible sur son site internet d'Orano ([www.orano.group](http://www.orano.group)).

En outre, le site Orano la Hague publie annuellement :

- au titre de l'article 12 de l'annexe à la décision n°2014-DC-0472 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 9 décembre 2014, un rapport présentant un état d'avancement des différents projets de reprise et conditionnement des déchets (RCD) en cours sur le site Orano la Hague dans un but d'information du public. Ce rapport est transmis en parallèle à la Commission locale d'information. Il est également mis en ligne sur le site Internet Orano ([www.orano.group](http://www.orano.group)).
- au titre de l'article L. 542-2-1 II du Code de l'environnement, un rapport dont le contenu est prescrit à l'article 8 du décret n° 2008-209 du 3 mars 2008 modifié, qui comporte notamment :
  - un inventaire des quantités de combustibles usés, de déchets radioactifs et de matières radioactives, notamment le plutonium et l'uranium, entreposées dans les installations de traitement du site de la Hague, en précisant, pour chacune d'entre elles, la part revenant à chaque Etat, y compris la France,
  - les résultats chiffrés, arrêtés au 31 décembre, du système de suivi des entrées de combustibles usés et de déchets radioactifs provenant de l'étranger et des sorties de déchets radioactifs à expédier vers l'étranger.

Ce rapport rappelle également l'historique du traitement recyclage des combustibles français et étrangers ainsi que des contrats passés. Ce rapport est remis aux ministres chargés de l'énergie, de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, à l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs et à l'Autorité de sûreté nucléaire. Il est transmis en parallèle à la Commission locale d'information. Il est également mis en ligne sur le site Internet Orano ([www.orano.group](http://www.orano.group)).

En France, les Commissions locales d'information favorisent les échanges directs avec les principales parties prenantes locales (élus, associations, experts...), au travers notamment de réunions régulières. Ces réunions, auxquelles la presse est également conviée, sont l'occasion de présenter l'actualité des sites Orano et de faire un bilan des actions menées en matière d'environnement, de sécurité et de sûreté.

Orano est par ailleurs membre du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sûreté nucléaire (HCTISN) et contribue activement aux travaux menés dans ce cadre.

#### 4.2.4. Radioprotection et limitation des effluents à EDF

##### 4.2.4.1. Radioprotection des travailleurs

Toute action visant à réduire les doses reçues par le personnel doit commencer par une bonne connaissance des risques pouvant entraîner une exposition interne ou une exposition externe aux rayonnements. La politique d'EDF de propreté radiologique ainsi que le recours systématique, en cas de suspicion de risque de contamination interne, à des protections respiratoires font que les cas sont rares et de faible gravité.

L'essentiel des doses reçues est ainsi imputable à l'irradiation externe, et EDF s'attache également à la réduire. Cette politique et ses résultats forment un tout et il n'est pas possible d'isoler ce qui est strictement lié à la gestion du combustible usé ou à la gestion des déchets radioactifs. La présentation qui suit concerne donc l'ensemble de l'exploitation des réacteurs électronucléaires.

Pour mieux optimiser et diminuer les doses des personnes exposées, EDF a lancé dès 1992 une politique ALARA. Des gains importants ont alors été réalisés en termes de dosimétrie collective et individuelle. Pour continuer à progresser, EDF a lancé en 2000 une nouvelle démarche ALARA mettant en œuvre le principe d'optimisation dans son ensemble et visant à réduire la dosimétrie collective. Cette démarche se fonde sur trois axes de progrès :

- réduction de la contamination des circuits (injection de zinc, opérations de décontamination, optimisation de la filtration, optimisation des mises en arrêt à froid...);
- préparation des interventions en optimisant les doses (évaluation dosimétrique prévisionnelle, analyse d'optimisation en fonction de l'enjeu dosimétrique, suivi en temps réel de l'évolution de la dosimétrie collective et individuelle, analyse des écarts éventuels...);
- retour d'expérience, analyse des écarts et des bonnes pratiques.

Pour certains chantiers à enjeux, le suivi de la dose reçue par les intervenants peut être retransmis en temps réel à un superviseur via un dispositif de télé-dosimètres. Ce dernier conseille l'intervenant et contrôle que l'évolution de la dose reçue est conforme aux prévisions. Plus globalement, après une phase expérimentale et de validation d'un prototype industriel, la période 2016-2018 a permis de solder l'équipement de tous les sites en exploitation d'un poste de supervision centralisée (suivi vidéo de chantiers, télétransmission de mesures radiologiques et de données dosimétriques, télésurveillance d'équipements importants pour la protection des intervenants, ...). La généralisation de cette évolution permet maintenant à chaque site de disposer d'un outil d'aide au suivi et à la maîtrise des conditions d'intervention, contribuant à l'optimisation de la dosimétrie des intervenants.

Entre 2003 et 2019, ces différentes actions ont ainsi permis d'abaisser le nombre d'intervenants dont la dose individuelle annuelle est comprise entre 14 et 20 mSv de 322 à 0 et d'obtenir une diminution significative de la dose individuelle moyenne de 1,93 à 0,95 mSv. Depuis 2015, aucun intervenant n'a dépassé le seuil de 15mSv. De même, la dosimétrie collective par tranche a poursuivi sa baisse et a atteint son niveau historique le plus bas en 2017 avec 0,76 homme.Sv/tr en 2016. Malgré un contexte industriel chargé et fluctuant en volume

de maintenance depuis 2011, avec l'enchaînement de visites décennales et la réalisation de nouvelles modifications des installations; la dose collective moyenne observée sur les deux dernières décennies est passée de 0,82 homme.Sv/tr à 0,71 homme.Sv/tr.

En complément, EDF a maintenu des actions visant à assurer une meilleure maîtrise des situations à risque que sont les tirs radiographiques, les zones rouges et zones orange et ce :

- en réduisant les situations de reprises de tirs et en tirant partie du REX des événements de blocage de sources radioactives ;
- en déployant l'utilisation de sources en Sélénium 75 ;
- en poursuivant la démarche volontariste d'identification, comptabilisation, protection et réduction des points chauds et en renforçant la préparation et le contrôle des activités, en particulier lorsqu'elles peuvent conduire à des expositions supérieures à 2 mSv/h, en étroite collaboration avec les prestataires de gammagraphie industrielle.

La préparation des activités allant de l'évaluation initiale à l'optimisation finale qui se conclut par l'intégration du retour d'expérience est réalisée à l'aide de l'application informatique dénommée PREVAIR, commune à l'ensemble des sites nucléaires et des ingénieries du parc électronucléaire. Cette application sert également à la préparation des activités confiées aux entreprises prestataires.

En phase de réalisation, PREVAIR permet d'assurer une collecte automatisée et un suivi des doses intégrées par intervention. Par ailleurs, couplé à de nouveaux dosimètres à alarme, ce système permet une protection renforcée de chaque intervenant en adaptant les seuils d'alarme de leur dosimètre électronique au prévisionnel dosimétrique de leur intervention.

En fin d'intervention, PREVAIR permet la constitution d'un retour d'expérience par l'archivage des doses intégrées sur chaque intervention. La dosimétrie opérationnelle permet de suivre en temps réel la dosimétrie des intervenants et de visualiser les écarts par rapport aux objectifs fixés.

### **Utilisation et diffusion du retour d'expérience**

Pour limiter les doses auxquelles sont soumis les intervenants, des seuils d'alerte sur le suivi de leur dose sont mis en œuvre dans l'application de gestion des doses opérationnelles commune à tous les sites nucléaires EDF. En 2016 et 2017, plusieurs seuils ont été actualisés et abaissés. Le seuil d'alerte minimum sur la dose reçue en cours d'intervention a été abaissé à 0,2mSv. Les seuils de suivi de la dose individuelle cumulée sur 12 mois sont fixés suivant le niveau prévisionnel et possible d'exposition d'un intervenant, et sa catégorie de classement. En catégorie A, ce seuil est de 13 mSv, en catégorie B de 5 mSv. Le contrôle de la dose des intervenants, réalisé en entrée de zone contrôlée, tient compte de cette dose sur 12 mois et aussi de leur prévisionnel dosimétrique. En cas d'atteinte du seuil d'alerte de la catégorie de classement d'un intervenant, des processus particuliers de concertation entre les radioprotectionnistes des entreprises et ceux d'EDF sont mis en place. Ils débouchent sur une évaluation et une optimisation précise des doses ultérieures et sur un suivi renforcé afin de prévenir tout dépassement de la limite réglementaire. Les métiers identifiés comme les plus exposés (calorifugeurs, soudeurs, mécaniciens et personnels de logistique) font l'objet d'un suivi particulier qui a permis de maintenir une optimisation de leur exposition, au regard de l'évaluation des doses individuelles moyennes annuelles qui ont baissé de 20 à 30% suivant les spécialités entre 2009 et 2018.

### **Mise en œuvre d'une démarche ALARA pour les transports**

Pour optimiser la dosimétrie liée à la réalisation des transports de matières radioactives, EDF a étendu sa démarche ALARA au transport des combustibles usés : les données disponibles sont utilisées par les opérateurs

en charge des opérations d'évacuation, mais aussi par le concepteur pour la définition des outillages associés aux nouveaux emballages.

#### 4.2.4.2. Rejets d'effluents et surveillance de l'environnement

Les rejets d'effluents sont soumis à une réglementation générale, qui définit notamment :

- les procédures d'obtention des autorisations de rejet ;
- les normes et les conditions de rejet ;
- le rôle et les responsabilités du chef de site nucléaire.

En complément, des arrêtés ou décisions de l'ASN propres à chaque site fixent en particulier :

- les limites à ne pas dépasser, sous forme par exemple de limites annuelles autorisées ou de concentrations maximales ajoutées ou totales dans le milieu récepteur (les limites de concentration sont associées à des limites annuelles en activité totale fixées pour assurer une bonne gestion) ;
- les conditions de rejet ;
- les modalités de contrôles des rejets et du programme de surveillance de l'environnement.

Ce cadre réglementaire implique aussi la mise en œuvre du principe d'optimisation qui a pour objectif de réduire l'impact des rejets radioactifs à un niveau « aussi bas que raisonnablement possible compte tenu des aspects économiques et sociaux ».

Cette démarche a été intégrée dès la conception des ouvrages (installation de moyens de traitement d'effluents...) et s'est traduite par la mise en place d'une gestion rigoureuse des effluents en exploitation visant à en limiter les impacts environnementaux et dosimétriques. Des efforts sont donc réalisés afin de limiter les rejets en agissant notamment sur l'amélioration des circuits de collecte et de traitement des effluents et en réduisant leur production à la source.

Ces mesures ont permis de réduire de façon très significative les rejets d'effluents liquides hors tritium et carbone 14 (proportionnels à la production d'électricité) dont la contribution à l'impact sur l'environnement et sur la santé (dose) était à l'origine, prédominante.

La forte diminution des rejets liquides (hors tritium et carbone 14) observée depuis plusieurs années (division par 100 depuis 1984) fait qu'aujourd'hui l'impact dosimétrique des rejets d'une centrale est essentiellement déterminé par les rejets de tritium et de carbone 14.

L'impact dosimétrique des rejets radioactifs reste toutefois extrêmement faible puisqu'il est de l'ordre de quelques  $\mu\text{Sv}$  par an environ, calculé pour le groupe de référence vivant à proximité d'une centrale. Cette valeur se situe bien en deçà du niveau d'exposition naturelle en France ( $2\,400\ \mu\text{Sv}/\text{an}$ ) et de la limite fixée pour le public ( $1\,000\ \mu\text{Sv}/\text{an}$ , hors exposition à la radioactivité naturelle et hors pratiques médicales).

#### **Surveillance de l'environnement**

Afin de s'assurer du respect des dispositions réglementaires, EDF met en place un programme de contrôle des rejets d'effluents et de surveillance de l'environnement. Ce programme, établi en accord avec l'ASN, est réalisé sous la responsabilité de l'exploitant.

En complément des contrôles et mesures réalisés sur les rejets d'effluents, EDF mobilise des moyens importants de mesure de la radioactivité dans la périphérie des INB pour surveiller toute évolution anormale des niveaux de radioactivité de l'environnement proche des CNPE. La surveillance mise en place permet de couvrir

les différentes voies d'atteinte de l'homme que sont l'exposition externe et l'exposition interne (inhalation, ingestion) :

- mesures de la radioactivité atmosphérique (poussières et gaz) et du débit de dose gamma ambiant ;
- mesures sur des matrices environnementales issues des milieux terrestre, aquatique et aussi sur des produits de consommation.

La surveillance de l'environnement autour des CNPE d'EDF assure trois fonctions distinctes mais complémentaires :

- une fonction d'alerte, au moyen d'un réseau de radiamètres implantés au voisinage de l'installation et retransmis en salle de commande, permettant de déceler, en temps réel, toute évolution anormale du niveau de radioactivité ambiant à proximité du site ;
- une fonction de surveillance de routine, qui porte sur des analyses quotidiennes à mensuelles (mesures d'activité bêta globale et tritium essentiellement) pratiquées sur les poussières atmosphériques, les eaux de pluie, les eaux souterraines, les végétaux, le lait... ;
- une fonction de suivi scientifique et d'études qui correspond aux campagnes de mesures radioécologiques, réalisées généralement entre avril et octobre. Elle vise à évaluer de façon fine les activités en radionucléides dans les écosystèmes terrestre et aquatique et leurs évolutions spatiales et temporelles éventuelles.

À ces fonctions techniques s'ajoute une fonction de communication tant vers les autorités que vers le public. La tenue des registres réglementaires (effluents et environnement) transmis mensuellement à l'ASN est confiée à un service unique agissant en indépendance fonctionnelle des services chargés de la demande et de l'exécution des rejets.

À la suite de la mise en place par les autorités françaises du Réseau National de Mesures (RNM) (cf. la section E.2.1), tous les laboratoires environnement des centrales EDF se sont engagés dans une démarche visant à obtenir l'agrément de l'ASN pour la réalisation des différentes mesures dont les résultats sont transmis à ce réseau et, en parallèle, dans une démarche d'accréditation selon la norme NF EN ISO/CEI 17025.

De plus, un bilan décennal de l'état radiologique du site et de son environnement, comparable au « point zéro » effectué au moment de la mise en service du premier réacteur d'un site, doit être fait. En fonction de leur ancienneté, tous les sites ont maintenant réalisé leur deuxième bilan décennal et généralement le troisième. En 2019, le site de Fessenheim est le premier à avoir produit son quatrième bilan décennal.

EDF réalise ainsi chaque année plus de 40 000 prélèvements réglementaires auxquels l'exploitant ajoute volontairement des centaines d'analyses annuelles pour caractériser plus finement l'état radiologique et radioécologique de l'environnement. Toutes ces mesures confirment le très faible impact des rejets d'effluents radioactifs des CNPE sur l'environnement et une baisse générale de l'activité des radionucléides émetteurs gamma artificiels mesurés dans les matrices environnementales surveillées.

## 5| Organisation pour les cas d'urgence (Article 25)

- 
1. Chaque Partie contractante veille à ce que, avant et pendant l'exploitation d'une installation de gestion de combustible usé ou de déchets radioactifs, il existe des plans d'urgence concernant le site et, au besoin, des plans d'urgence hors site appropriés.
2. Chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour élaborer et tester des plans d'urgence pour son territoire dans la mesure où elle est susceptible d'être touchée en cas de situation d'urgence radiologique dans une installation de gestion de combustible usé ou de déchets radioactifs voisins de son territoire.
- 

### 5.1. L'organisation générale pour les cas d'urgence dans les INB

L'organisation des pouvoirs publics en situation d'urgence nucléaire ou radiologique est un cas particulier de l'organisation gouvernementale pour la gestion des crises majeures qui fait l'objet de la circulaire n° 5567/SG du Premier ministre du 2 janvier 2012. Cette circulaire décrit le rôle et les responsabilités :

- du niveau gouvernemental (ministères et cellule interministérielle de crise) ;
- du niveau de la zone de défense et de sécurité (centre opérationnel zonal) ;
- du niveau départemental (centre opérationnel départemental) ;
- des différentes parties prenantes et agences décentralisées qui participent à la réponse à une crise majeure.

La gestion d'une situation d'urgence radiologique est prévue par le « plan national de réponse à un accident nucléaire ou radiologique majeur » de février 2014 et par la directive interministérielle du 7 avril 2005 relative à l'organisation des pouvoirs publics en cas de crise nucléaire ou radiologique.

La notification de la situation d'urgence à l'international fait l'objet de la directive interministérielle du 30 mai 2005 relative à l'application de la Convention internationale sur la notification rapide d'un accident nucléaire ou radiologique et de la décision du Conseil des communautés européennes concernant des modalités communautaires en vue de l'échange rapide d'informations dans le cas d'une situation d'urgence nucléaire ou radiologique.

Des protocoles d'échanges d'informations existent avec les pays voisins du territoire français susceptibles d'être impactés par une situation d'urgence nucléaire ou radiologique sur une installation proche d'une frontière.

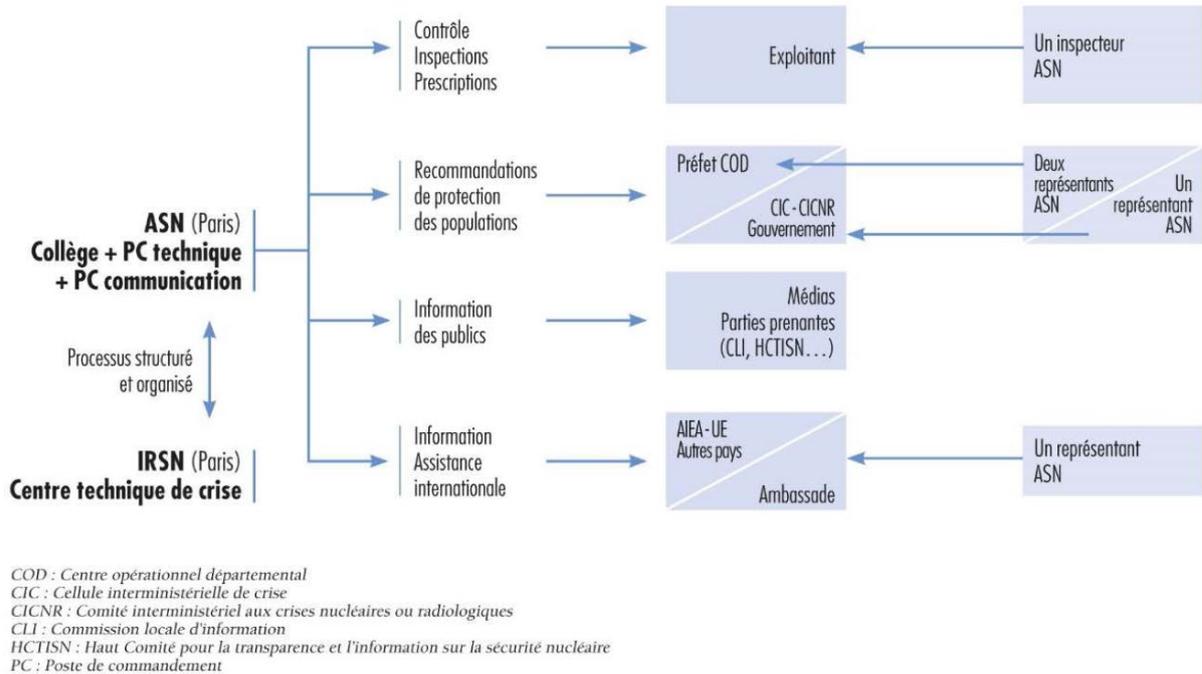


FIGURE 12 : ORGANISATION DE CRISE EN CAS D'ACCIDENT

### 5.1.1. L'organisation au niveau local

En situation d'urgence nucléaire ou radiologique susceptibles d'impacter l'extérieur d'une installation nucléaire de base (INB), le préfet du département où est située cette installation prend la direction des opérations de secours. Il met en œuvre les dispositions du plan particulier d'intervention (PPI) et ordonne les mesures de protection de la population.

Pour assurer la gestion locale de la crise, il active et s'appuie sur son centre de gestion des crises (centre opérationnel départemental) qui comprend des représentants de tous les services d'intervention (police, gendarmerie, sécurité civile), des agences déconcentrées, de l'ASN et de l'IRSN. Il veille aussi à la communication vers les médias et à l'information des populations et des élus.

L'exploitant de l'INB accidentée doit mettre en œuvre une organisation et des moyens permettant de maîtriser l'accident, d'en évaluer et d'en limiter les conséquences, de protéger les personnes du site et d'alerter et d'informer régulièrement les autorités publiques. Ce dispositif est préalablement défini dans le Plan d'urgence interne (PUI) que l'exploitant a l'obligation de préparer.

### 5.1.2. L'organisation au niveau national

En cas de crise majeure nécessitant la coordination de nombreux acteurs, une organisation de crise gouvernementale est mise en place, sous la direction du Premier ministre, avec l'activation de la cellule interministérielle de crise (CIC).

Cette cellule vise à centraliser et analyser les informations en vue de préparer les décisions stratégiques et de coordonner leur mise en œuvre à l'échelle interministérielle.

Elle rassemble :

- tous les ministères concernés ou leurs représentants ;
- l'autorité de sûreté compétente (ASN) et son appui technique (IRSN) ;

- les représentants de l'exploitant ;
- des administrations ou établissements publics apportant leur concours, comme par exemple Météo-France.

En situation d'urgence radiologique, chaque ministère est responsable, en lien avec ses services déconcentrés, de la préparation et de l'exécution des mesures de niveau national relevant de son champ de compétence.

Par ailleurs, les ministères concernés s'organisent avec l'ASN pour conseiller le préfet sur les mesures de protection à prendre. Ils fournissent au préfet les informations et avis susceptibles de lui permettre d'apprécier l'état de l'installation, l'importance de l'incident ou de l'accident et ses évolutions possibles.

### **Les plans d'urgence**

L'exploitant d'une installation nucléaire de base a une obligation réglementaire d'établir un plan de réponse à une situation d'urgence nucléaire ou radiologique. Ce plan est appelé plan d'urgence interne (PUI) et a pour objet :

- de ramener l'installation dans un état stable et maîtrisé ;
- de prévenir, limiter ou retarder les conséquences de l'accident en dehors de l'installation ;
- d'alerter les services d'intervention extérieurs à l'installation et faciliter leurs actions de réponse sur site ;
- d'alerter et protéger les personnes sur site ;
- d'alerter les pouvoirs publics ;
- de mettre en œuvre les actions prévues par le plan particulier d'intervention qui relèvent de l'exploitant.

Pour certaines installations nucléaires de base (INB) telles que les centres nucléaires de production d'électricité ou les réacteurs de recherche, les pouvoirs publics départementaux ont l'obligation réglementaire d'établir un plan de secours des populations résidant sur un territoire défini autour de l'installation. Ce plan est appelé plan particulier d'intervention (PPI) et a pour objet de protéger à court terme les populations en cas de menace de rejets radioactifs et d'apporter à l'exploitant l'appui des moyens d'intervention extérieurs. Il précise les missions des différents services concernés, les schémas de diffusion de l'alerte et les moyens matériels et humains.

Au niveau gouvernemental, le plan national « accident nucléaire ou radiologique majeur » publié en février 2014, couvre les situations d'urgence radiologique majeures concernant les INB ou les transports de matières radioactives. Il précise l'organisation nationale de gestion de crise, les stratégies et principes de réponse et contient un guide d'aide à la décision à destination des autorités ministérielles. Ce plan est décliné au niveau territorial (zones de défense et de sécurité et départements) de façon complémentaire aux plans particuliers d'intervention.

## Les contre-mesures des plans d'urgence

En cas d'accident nucléaire ou radiologique majeur, plusieurs actions peuvent être envisagées par le préfet pour protéger la population :

- la mise à l'abri et à l'écoute : les personnes concernées, alertées par une sirène, se mettent à l'abri chez elles ou dans un bâtiment, toutes ouvertures closes (équipements de ventilation coupés), et y restent à l'écoute des consignes du préfet transmises par la radio ;
- l'ingestion de comprimés d'iode stable : sur ordre du préfet, les personnes susceptibles d'être exposées à des rejets d'iodes radioactifs sont invitées à ingérer la dose prescrite de comprimés d'iodure de potassium ;
- l'évacuation : en cas de menace de rejets radioactifs importants, le préfet peut ordonner l'évacuation. Les populations sont alors invitées à préparer un bagage, mettre en sécurité leur domicile et quitter celui-ci pour évacuer par leurs propres moyens ou se rendre au point de rassemblement le plus proche.

Le préfet peut également prendre des mesures d'interdiction de consommation des denrées alimentaires susceptibles d'avoir été contaminées par des substances radioactives dès la phase d'urgence.

Les niveaux de dose déclenchant la mise en œuvre des actions de protection de la population en situation d'urgence radiologique sont définis par l'article D. 1333-84 du code de la santé publique, qui définit les valeurs repères suivantes :

- une dose efficace de 10 mSv pour la recommandation de mise à l'abri ;
- une dose efficace de 50 mSv pour la recommandation d'évacuation ;
- une dose équivalente à la thyroïde de 50 mSv pour la recommandation d'administration d'iode stable pour les situations susceptibles d'être à l'origine d'émissions d'iode radioactif.

Les doses prévisionnelles sont celles supposées reçues jusqu'à la maîtrise des rejets dans l'environnement, calculées généralement sur une période de 24 heures pour un enfant d'un an (âge où la sensibilité aux rayonnements ionisants est la plus élevée) exposé aux rejets.

En cas de rejet de substances radioactives dans l'environnement, des actions destinées à préparer la gestion de la phase post-accidentelle sont décidées ; elles reposent sur la définition d'un zonage du territoire qui sera mis en place dès la fin des rejets en sortie de la phase d'urgence, et qui comprend :

- une zone d'éloignement, définie en fonction de la radioactivité ambiante (exposition externe) dans laquelle les résidents doivent être éloignés pour une durée plus ou moins longue ;
- une zone, incluant la première zone, à l'intérieur de laquelle des actions sont nécessaires pour réduire, à un niveau aussi bas que raisonnablement possible, l'exposition des populations due à la radioactivité ambiante et à l'ingestion de denrées contaminées (par exemple, l'interdiction de consommation des produits du jardin, la limitation de la fréquentation des zones boisées, l'aération et le nettoyage des habitations...);
- une dernière zone plus étendue que les deux premières et davantage destinée à permettre la gestion économique des territoires, au sein de laquelle une surveillance spécifique des denrées alimentaires et des produits agricoles sera mise en place.

## 5.2. Le rôle et l'organisation de l'ASN

### 5.2.1. Les missions de l'ASN en cas d'urgence

En situation d'urgence nucléaire ou radiologique, l'ASN, avec l'appui de l'IRSN, remplit quatre missions qui sont :

- s'assurer du bien-fondé des dispositions prises par l'exploitant en matière de sûreté nucléaire ;
- apporter son conseil au Gouvernement et à ses représentants au niveau local ;
- participer à la diffusion de l'information ;
- assurer la fonction d'Autorité compétente dans le cadre des conventions internationales.

### 5.2.2. L'organisation de l'ASN prévue au titre de la sûreté nucléaire

L'organisation de crise de l'ASN mise en place en cas d'accident nucléaire sur une INB comprend notamment ;

- la participation d'agents de l'ASN aux différentes cellules de la CIC, au centre de crise zonal et au centre opérationnel départemental ;
- au plan national, un centre d'urgence situé à Montrouge (services centraux de l'ASN) et composé de trois postes de commandement (PC) :
  - un PC stratégique constitué par le collège de l'ASN qui peut être amené à prendre des décisions et imposer à l'exploitant de l'installation concernée des prescriptions en situation d'urgence,
  - un PC technique (PCT) en relation constante avec son appui technique l'IRSN ainsi qu'avec le collège de l'ASN. Il a vocation à prendre des positions pour conseiller le préfet, directeur des opérations de secours,
  - un PC communication (PCC), placé à proximité du PCT. Le président de l'ASN ou son représentant assure la fonction de porte-parole, distincte de celle du chef du PCT.

Le fonctionnement du centre d'urgence est régulièrement testé lors des exercices nationaux de crise et activé en situation réelle, à l'occasion d'incidents ou d'accidents. Au plan local, des représentants de l'ASN se rendent auprès des préfets de département et de zone pour les appuyer dans leurs décisions et leurs actions de communication. Des inspecteurs de l'ASN peuvent également se rendre sur le site accidenté ; d'autres participent à la gestion de la crise au siège de la division territoriale impliquée.

Le retour d'expérience de l'accident survenu à Fukushima peut amener l'ASN à envisager d'envoyer, si nécessaire, l'un de ses représentants auprès de l'ambassade de France dans le pays où surviendrait un accident nucléaire.

Lors des exercices ou en cas de crise réelle, l'ASN est appuyée par une équipe d'analyse au centre technique de crise (CTC) de l'IRSN.

Le système d'alerte de l'ASN permet la mobilisation de ses agents ainsi que des agents de l'IRSN. Ce système automatique envoie un signal d'alerte aux agents équipés d'un moyen de réception, dès son déclenchement à distance par l'exploitant de l'INB à l'origine de l'alerte. Il diffuse également l'alerte au Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN), placé auprès du Premier ministre, de la Direction générale de la sécurité civile et de la gestion de crise (DGSCGC), du Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises (COGIC), de Météo-France et du Centre ministériel de veille opérationnel et d'alerte du ministère de la Transition écologique et solidaire.

Une évaluation du niveau de gravité de la situation est réalisée par les différents acteurs qui décident si nécessaire d'activer leurs centres de gestion de crise pour gérer la situation.

Le tableau 21 montre le positionnement des pouvoirs publics (le Gouvernement, l'ASN et les experts techniques) et des exploitants en situation d'urgence radiologique. Ces acteurs interviennent dans leurs champs de compétence respectifs relatifs à l'expertise, à la décision, à l'intervention et à la communication, pour lesquels des audioconférences régulières sont organisées. Les échanges entre les acteurs conduisent aux décisions et orientations relatives à la sûreté de l'installation et à la protection de la population. De même, les relations entre les cellules de communication et les porte-parole des centres de crise assurent la cohérence de l'information du public et des médias.

	Décision	Expertise	Intervention	Communication
Pouvoirs publics	Gouvernement (CIC) Préfet (COD, COZ)	/	Préfet (PCO) Sécurité civile	Gouvernement (CIC) Préfet (COD)
	ASN (PCT)	IRSN (CTC) Météo-France	IRSN (cellules mobiles)	ASN IRSN
Exploitants	Niveaux national et local	Niveaux national et local	Niveau local	Niveaux national et local

*CIC : Cellule interministérielle de crise, COD : Centre opérationnel départemental, PCO : Poste de commandement opérationnel, CTC : Centre technique de crise*

TABLEAU 21 : POSITIONNEMENT DES DIFFÉRENTS ACTEURS EN SITUATION D'URGENCE RADIOLOGIQUE

### 5.2.3. Rôle et organisation des exploitants en cas d'urgence

L'organisation de crise de l'exploitant est prévue pour appuyer l'équipe de conduite en cas d'accident. Elle assure les missions suivantes :

- sur le site, le déclenchement du PUI ;
- en dehors du site, la mobilisation des experts spécialistes en matière de situation accidentelle dans les équipes nationales de crise (ENC), pour aider les responsables du site ;
- l'information des pouvoirs publics qui peuvent, selon la gravité de la situation, mettre en œuvre le plan PPI.

### 5.2.4. Le rôle de l'ASN dans la préparation aux situations d'urgence

#### L'approbation et le contrôle de l'application des PUI

Au titre du code de santé publique et du code de l'environnement, le plan d'urgence interne doit faire partie, au même titre que le rapport de sûreté et les règles générales d'exploitation, des documents de sûreté que l'exploitant doit soumettre à l'ASN au moins 6 mois avant la mise en œuvre des matières radioactives dans l'INB. Dans ce cadre, le PUI fait l'objet d'une analyse approfondie de l'IRSN.

L'ASN s'assure de la bonne application des plans d'urgence interne, notamment à l'occasion d'inspections.

#### La participation à l'élaboration des PPI

Au titre du décret du 13 septembre 2005 relatif aux plans particuliers d'intervention et au plan ORSEC (organisation des secours), pris en application de l'article L. 741-6 du code de la sécurité intérieure, le préfet de département est responsable de l'élaboration et de l'approbation du PPI. L'ASN apporte son concours au préfet en analysant les éléments techniques que doivent fournir les exploitants afin de déterminer la nature et l'ampleur des conséquences à l'extérieur de l'installation nucléaire. Cette analyse s'effectue en liaison avec l'appui technique de l'IRSN.

Par ailleurs, l'ASN donne son avis sur le volet relatif au transport de matières radioactives des plans ORSEC élaborés par les préfets.

### **Le Comité directeur chargé de l'aspect post-accidentel**

La phase dite « post-accidentelle » concerne le traitement dans le temps des conséquences d'une contamination durable de l'environnement par des substances radioactives après un accident nucléaire. Elle recouvre le traitement des diverses conséquences (économiques, sanitaires, sociales) par nature complexes, qui devraient être traitées sur le court, le moyen, voire le long terme, en vue d'un retour à une situation jugée acceptable.

Les conditions de remboursement des dommages consécutifs à un accident nucléaire sont actuellement prévues par la loi n° 68-943 du 30 octobre 1968 modifiée relative à la responsabilité civile dans le domaine de l'énergie nucléaire. La France a par ailleurs ratifié les protocoles signés le 12 février 2004 qui ont renforcé les conventions de Paris du 29 juillet 1960 et de Bruxelles du 31 janvier 1963 relatives à la responsabilité civile dans le domaine de l'énergie nucléaire. Ces protocoles et les mesures nécessaires à leur application sont codifiés dans le code de l'environnement (section I du chapitre VII du titre IX du Livre V). Ces dispositions et les nouveaux seuils de responsabilité fixés par les deux protocoles sont entrés en vigueur en février 2016, en application de la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (loi TECV). Un arrêté du 19 août 2016 fixe la liste des sites bénéficiant d'un montant de responsabilité réduite pour ceux où les risques sont limités.

En application de la directive interministérielle du 7 avril 2005, l'ASN a été chargée, en relation avec les départements ministériels concernés, d'établir le cadre, de définir, de préparer et de participer à la mise en œuvre des dispositions nécessaires pour répondre aux situations post-accidentelles consécutives à un accident nucléaire. Afin d'élaborer les éléments de doctrine correspondants, l'ASN a créé en juin 2005 le Comité directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle d'un accident nucléaire ou d'une situation d'urgence radiologique (Codirpa), dont elle assure la présidence et le secrétariat technique. Le mandat de l'ASN a été actualisé dans un courrier du Premier ministre du 29 octobre 2014, et renouvelé en 2020.

À la demande du Premier ministre, et sous le pilotage de l'ASN, le Codirpa a travaillé de 2014 à 2019 sur la gestion des risques en situation post-accidentelle. À l'issue des travaux, l'ASN publie les nouvelles recommandations d'évolution de doctrine qui ont été adressées au Premier ministre.

Les premiers éléments de doctrine du Codirpa publiés en 2012 par l'ASN avaient été pris en compte par le Gouvernement dans le Plan national de réponse à un accident radiologique ou nucléaire majeur publié par le Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN) en février 2014, puis décliné sous l'autorité des préfets au niveau des départements.

Le retour d'expérience de l'accident de Fukushima et la mise en application de la doctrine post-accidentelle au cours d'exercices de crise nucléaire / radiologique avaient permis d'identifier des évolutions à apporter à cette doctrine, notamment sur la prise en compte de rejets radioactifs longs, la cohérence entre phases d'urgence et post-accidentelle, ainsi que la gestion des déchets.

À l'issue des travaux effectués entre 2014 et 2019, le Codirpa a recommandé plusieurs évolutions des éléments de doctrine post-accidentelle. La principale consiste en une simplification du zonage post-accidentel servant de base aux mesures de protection de la population :

- Pour protéger la population du risque d'exposition externe, il est proposé de maintenir le périmètre d'éloignement des populations (zone non habitable), sur la base d'une valeur de dose efficace annuelle de 20 mSv/an pour la première année. La consommation et la vente des denrées produites localement seraient interdites dans cette zone.

- Pour limiter l'exposition de la population au risque de contamination par ingestion, un périmètre de non consommation des denrées fraîches produites localement est proposé au-delà du périmètre d'éloignement. Dans un premier temps, ce périmètre serait défini à partir du plus grand des périmètres de protection de la population (mise à l'abri, prise d'iode, etc.) établi lors de la phase d'urgence. Il serait ensuite affiné à partir des mesures de contamination environnementale et des modélisations disponibles.
- Concernant la commercialisation des denrées alimentaires produites localement, le Codirpa propose la mise en place d'une approche territorialisée par filière de production agricole et d'élevage, s'appuyant sur les Niveaux maximaux admissibles de contamination radioactive définis au niveau européen pour le commerce des denrées alimentaires.

Le Codirpa recommande que cette démarche de zonage s'accompagne de la mise en œuvre progressive d'actions de protections retenues dans le Plan national (réduction de la contamination avec nettoyage des zones urbaines, gestion des déchets, surveillance radiologique des denrées alimentaires et des biens de consommation, etc.), après identification des territoires concernés, en tenant compte de l'ampleur de l'accident, du résultat des mesures et de la perception de la situation par la population.

### Les exercices de crise

L'objectif principal des exercices d'urgence nucléaire et radiologique est de tester le dispositif prévu en cas de situation d'urgence radiologique afin :

- de s'assurer que les plans sont tenus à jour, connus des responsables et des intervenants à tous les niveaux et que les procédures d'alerte et de coordination qu'ils comportent sont opérants ;
- d'entraîner les personnes qui seraient impliquées dans une telle situation ;
- de mettre en œuvre les différents aspects de l'organisation et les procédures prévues par les directives interministérielles : les plans d'urgence, les plans de secours, les plans communaux de sauvegarde et les diverses conventions ;
- de développer une approche pédagogique destinée à la population, afin que chacun puisse plus efficacement concourir par son comportement à la sécurité civile ;
- capitaliser les connaissances et expériences en matière de gestion des situations d'urgence.

Ces exercices, encadrés par une instruction interministérielle annuelle, associent l'exploitant, les ministères, les préfetures et les services départementaux, l'ASN, l'ASND, l'IRSN et Météo-France, ce qui peut représenter jusqu'à 300 personnes lorsque des moyens sont déployés sur le terrain. Ils visent à tester l'efficacité des dispositifs d'évaluation de la situation, la capacité à placer l'installation ou le colis dans un état maîtrisé, à prendre les mesures adéquates pour protéger les populations et à mettre en place une bonne communication vers les médias et les populations intéressées.

L'agence internationale à l'énergie atomique (AIEA) organise chaque année plusieurs exercices dits ConvEx (Convention Exercise). Ces exercices visent à tester partiellement ou totalement l'application des deux conventions internationales sur la notification rapide d'un accident nucléaire et sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique par les États membres signataires de ces conventions. L'ASN y participe régulièrement en tant qu'autorité compétente au sens de ces deux conventions.

L'ASN participe également aux exercices « Ecurex » régulièrement organisés par l'Union Européenne.

### 5.3. L'organisation de crise pour les accidents hors INB

En dehors des incidents ou accidents qui affecteraient des installations nucléaires ou un transport de substances radioactives, les situations d'urgence radiologique peuvent aussi survenir :

- dans l'exercice d'une activité nucléaire à finalité médicale, de recherche ou industrielle ;
- en cas de dissémination volontaire ou involontaire de substances radioactives dans l'environnement ;
- à l'occasion de la découverte de sources radioactives dans des lieux non prévus à cet effet.

Il est alors nécessaire d'intervenir afin de limiter le risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants. L'ASN a ainsi élaboré, en liaison avec les ministères et les intervenants concernés, la circulaire interministérielle DGSNR/DHOS/DDSC n° 2005/1390 du 23 décembre 2005. Celle-ci complète les dispositions de la directive interministérielle du 7 avril 2005 présentée au § F 5.1 et définit les modalités d'organisation des services de l'État pour ces situations d'urgence radiologique, en particulier :

- le contexte de l'intervention ;
- les responsabilités des différents acteurs ;
- les modalités d'alerte des pouvoirs publics ;
- les principes de l'intervention ;
- les services susceptibles d'apporter leur aide.

Devant la multiplicité des émetteurs possibles d'une alerte et des circuits d'alerte associés, un guichet unique centralise toutes les alertes et les transmet à l'ensemble des acteurs : il s'agit du centre de traitement de l'alerte centralisé des sapeurs-pompiers CODIS-CTA (Centre opérationnel départemental d'incendie et de secours - Centre de traitement de l'alerte), joignable par le 18 ou le 112.

La gestion des accidents d'origine malveillante qui surviendraient à l'extérieur des INB ne relève pas de cette circulaire, mais du plan gouvernemental NRBC (nucléaire, radiologique, biologique et chimique).

## 6| Démantèlement et déclasséement (Article 26)

Chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour veiller à la sûreté du déclasséement d'une installation et les mesures doivent garantir que

- i) du personnel qualifié et ressources financières adéquates sont disponibles
- ii) les dispositions de l'article 24 concernant la radioprotection durant l'exploitation, les rejets effluents et les émissions non grammées et incontrôlées sont appliquées
- iii) les dispositions de l'article 25 concernant l'organisation pour les cas d'urgence sont appliquées
- iv) les dossiers contenant des informations importantes pour le déclasséement sont conservés.

### 6.1. Demandes de l'ASN pour les INB

#### 6.1.1. Définitions

Les définitions suivantes sont celles présentées dans le guide ASN n° 6 « Arrêt définitif, démantèlement et déclasséement des installations nucléaires de base en France » mis à jour en 2016.

##### Démantèlement

Le démantèlement concerne l'ensemble des opérations techniques effectuées en vue d'atteindre un état final permettant le déclasséement. La phase de démantèlement succède à la phase de fonctionnement de l'installation et se termine à l'issue du processus de déclasséement de l'installation. Dans son sens le plus général, ce terme de « démantèlement » se rapproche de celui de « decommissioning » tel que défini par l'AIEA dans son glossaire.

##### Assainissement

L'« assainissement » correspond aux opérations de réduction ou d'élimination de la radioactivité ou de toute autre substance dangereuse restante, dans les structures ou dans les sols.

##### Déclasséement (déclassification)

Le « déclasséement » d'une INB est un acte administratif par lequel l'installation est retirée de la liste des installations nucléaires de base (INB). Conformément aux dispositions de l'article R. 593-73 du code de l'environnement, le déclasséement de l'installation est prononcé par décision de l'ASN soumise à homologation du ministre chargé de la sûreté nucléaire. A compter de l'entrée en vigueur de cette décision de déclasséement, l'installation ne relève plus du régime juridique et administratif des installations nucléaires de base (INB). Ce terme de « déclasséement » peut être comparé à celui de « delicensing » en anglais.

Le déclasséement d'une installation nucléaire de base n'est autorisé qu'après la mise en place d'une démarche d'optimisation conduisant à effectuer un assainissement aussi poussé que possible dans des conditions technico-économiques acceptables sur le périmètre de l'INB. Pour cela, l'exploitant transmet un dossier de demande de déclasséement présentant les travaux de démantèlement réalisés et la justification de l'atteinte de l'état final visé. Néanmoins, après assainissement du site, s'il demeure une contamination résiduelle radiologique et chimique dans les sols et les eaux souterraines, l'exploitant peut proposer d'instituer autour du site ou sur le terrain d'assiette de l'installation des servitudes d'utilité publique. L'ASN instruit le dossier de la demande de déclasséement, de manière concomitante à l'instruction du dossier de demande d'institution de servitudes d'utilité publique précité qui est sous la responsabilité du représentant de l'État. Dans le cadre de ces instructions, et afin d'informer au mieux les parties prenantes, plusieurs consultations et informations du public sont prévues par la réglementation.

## 6.1.2. Politique et stratégie de démantèlement

### Les enjeux

De nombreuses INB ont été construites en France entre les années 1950 et 1980. Ainsi, depuis une vingtaine d'années, un nombre important d'entre elles ont été arrêtées et sont en phase de démantèlement ou démantelées. Comme indiqué à la section D.6, une trentaine d'INB ont été démantelées et sont déclassées et une autre trentaine d'INB de tout type (réacteurs de production d'électricité ou de recherche, laboratoires, usine de traitement de combustibles usés, installations de traitement de déchets, etc.), sont arrêtées ou en cours de démantèlement à fin 2019. Dans ce contexte, la sûreté et la radioprotection des opérations de démantèlement de ces installations sont progressivement devenues des sujets majeurs pour l'ASN.

### Les principes généraux

Au niveau international, deux stratégies de démantèlement ont été définies par l'AIEA :

- le démantèlement immédiat ;
- le démantèlement différé.

L'AIEA a pris position sur le fait que le confinement sûr qui correspond à la notion d'« entombement » ou de « in situ disposal » n'était pas considéré comme une technique de démantèlement. Cette pratique ne peut être envisagée que dans le cas de sites accidentés et avec les précautions qui s'imposent.

En accord avec les recommandations de l'AIEA, la politique française impose aux exploitants une stratégie de démantèlement dans un délai aussi court que possible, avec un objectif de retrait de toutes les substances dangereuses et d'assainissement le plus poussé. Cette stratégie vise à ne pas faire porter le poids des démantèlements sur les générations futures, tant sur les plans techniques que financiers. Elle permet également de bénéficier des connaissances et compétences des équipes présentes pendant le fonctionnement de l'installation, indispensables notamment lors des premières opérations de démantèlement.

Ce principe, qui figurait à l'article 8.3.1 de l'arrêté INB et était inclus depuis 2009 dans la doctrine établie par l'ASN en matière de démantèlement et de déclasserement, a été repris au niveau législatif dans la loi TECV d'août 2015 qui l'introduit dans le code de l'environnement. Le décret du 28 juin 2016 a également mis à jour les procédures encadrant l'arrêt définitif et le démantèlement des INB.

Ces changements du cadre réglementaire ont apporté plusieurs modifications importantes présentées dans le détail à la section E 2.2.4.4 et dont les principes sont déclinés dans les guides suivants :

- Guide n° 6 « *Mise à l'arrêt définitif, démantèlement et déclasserement des installations nucléaires en France* » mis à jour en 2016.
- Guide n° 14 « *Assainissement des structures dans les INB* » mis à jour en 2016.
- Guide n° 24 « *Gestion des sols pollués par les activités d'une INB* » publié en 2016.

### Une vision d'ensemble du démantèlement d'une installation

Conformément à la législation et à la réglementation, l'ASN exige de bien distinguer les phases de fonctionnement et de démantèlement (cf. la section E.2.2.4.4). En effet, la phase de démantèlement présente des spécificités en termes de risques et de radioprotection dans un contexte d'évolutions techniques rapides de l'installation. Elle doit donc se dérouler dans le cadre d'un référentiel de sûreté spécifique, après autorisation délivrée par décret. Certaines opérations préparatoires ou pilotes peuvent néanmoins être menées entre l'arrêt de l'installation et l'obtention du décret, mais elles doivent être compatibles avec le décret d'autorisation de création et rester limitées.

Afin d'éviter le fractionnement des projets de démantèlement et d'améliorer la cohérence d'ensemble, le dossier de démantèlement, déposé au plus tard deux ans après la déclaration par l'exploitant de son intention d'arrêter définitivement son installation, doit décrire explicitement l'ensemble des travaux envisagés depuis l'arrêt définitif jusqu'à l'atteinte de l'état final visé, et expliciter, pour chaque étape, la nature et l'ampleur des risques présentés par l'installation ainsi que les moyens mis en œuvre pour les maîtriser. Ce dossier définit les grandes étapes techniques et administratives du démantèlement envisagé.

Cette procédure permet d'éviter le fractionnement du projet et favorise la cohérence d'ensemble des opérations.

Réglementairement (cf. § F.6), dès lors qu'une INB est définitivement arrêtée, celle-ci doit être démantelée et change donc de destination. Les opérations de démantèlement impliquent une évolution des risques présentés par l'installation. Par conséquent, ces opérations ne peuvent être réalisées sans modifier le cadre fixé par le décret d'autorisation de création. Conformément aux dispositions de l'article L. 593-25 du code de l'environnement, le démantèlement d'une INB, est prescrit par un nouveau décret, pris après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire au terme de l'instruction du dossier de démantèlement.

Le décret de démantèlement n'abroge pas le décret d'autorisation de création mais le modifie, notamment en :

- abrogeant les dispositions liées au fonctionnement qui n'ont plus lieu d'être ;
- prescrivant les opérations de démantèlement et les éléments essentiels de ces opérations, au regard de la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement.

Les opérations préalables au démantèlement se déroulent ainsi dans le cadre institué par le décret d'autorisation de création de l'installation et peuvent être achevées après l'entrée en vigueur du décret de démantèlement. Ces opérations sont autorisées au cas par cas, selon les modalités des articles R. 593-56 à R. 593-58 26 du code de l'environnement, ou, le cas échéant, déclarées en application de l'article R. 593-59 du code de l'environnement, en prenant en compte les spécificités de l'installation concernée.

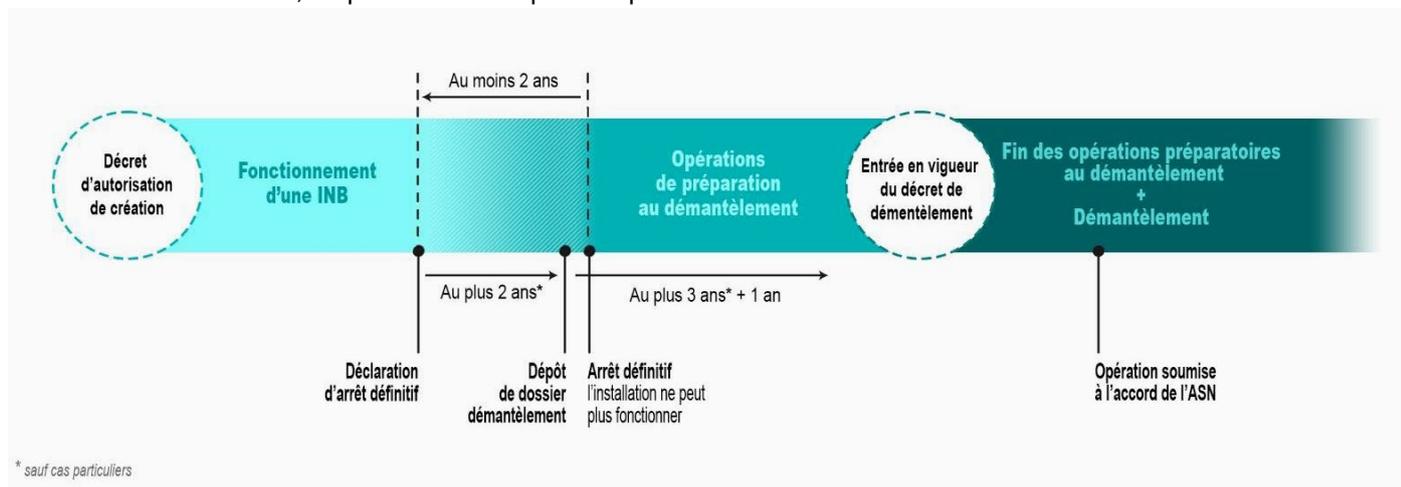


FIGURE 13 : PHASES DE VIE D'UNE INSTALLATION NUCLÉAIRE DE BASE

## Deux niveaux d'évaluation

Les exploitants sont soumis à deux niveaux d'évaluation.

Le premier niveau concerne la *stratégie globale de démantèlement* mise en œuvre par un exploitant ayant de nombreuses installations à démanteler (EDF, CEA, Orano). Il a pour objectif essentiel d'examiner :

- les priorités à considérer, compte tenu de l'état des installations et de leur sûreté ;

- la politique de gestion des déchets et des effluents générés par le démantèlement et, plus particulièrement, la disponibilité des filières associées ;
- la faisabilité technique des scénarios présentés pour les démantèlements en cours ou à venir ;
- l'organisation particulière mise en place pour gérer ces démantèlements.

Le second niveau d'évaluation concerne *chaque installation* à démanteler et plus particulièrement la sûreté et la radioprotection des opérations à réaliser. Il a pour objectif d'évaluer les dispositions proposées par l'exploitant dans le dossier joint à l'appui de la demande de démantèlement de l'installation considérée ou lors des réexamens périodiques de l'installation.

### **L'importance d'une vision globale de l'ensemble des installations d'un exploitant**

L'ASN considère que l'instruction de la stratégie globale mise en œuvre par un exploitant ne peut pas se faire en dissociant ses INB et INBS, qui présentent des enjeux liés, afin d'avoir une vision d'ensemble de la priorisation des opérations envisagées et des moyens humains et financiers mis en jeu pour les réaliser.

Le CEA et Orano ont ainsi présenté en 2016 à l'ASN et à l'ASND leur stratégie de démantèlement et de gestion des déchets (et matières pour le CEA) couvrant l'ensemble des INB et des INBS.

### **L'importance de la reprise et du conditionnement des déchets historiques**

L'ASN considère que l'avancement accéléré de la reprise et le conditionnement des déchets historiques (RCD) dans les installations en démantèlement est une des conditions premières de la sûreté de ces installations. En effet, la plupart du temps, ces déchets ont été entreposés dans des fosses ou des unités qui ont vieilli et ne répondent plus aux exigences de sûreté actuelles, tout en présentant des activités radiologiques mobilisables importantes à la suite d'un incident ou d'un accident potentiel. A ce titre, l'ASN a engagé une démarche exploratoire, avec l'appui du ministère en charge de l'énergie, visant à évaluer et contrôler la façon dont les exploitants conduisent leurs projets de RCD afin de respecter les échéanciers qu'ils annoncent et qui sont repris dans les textes de réglementation individuelle (décret et décisions de l'ASN). En 2019, l'ASN a évalué la conduite de projet de RCD d'Orano sur une installation, d'UP2 400. Cette démarche sera poursuivie en 2020 chez EDF et en 2021 au CEA.

### **L'importance de la gestion des déchets**

L'ASN considère que la gestion des déchets issus des opérations de démantèlement est un élément important qui conditionne le bon déroulement des programmes de démantèlement en cours. En effet, le démantèlement d'une installation nucléaire nécessite la disponibilité de filières de gestion permettant l'élimination de la totalité des déchets produits par les opérations de démantèlement, ou, a minima, leur entreposage dans des conditions de sûreté satisfaisantes.

La stratégie globale du démantèlement des exploitants est ainsi examinée avec leur stratégie globale de gestion des déchets.

Il est rappelé qu'il n'y a pas en France de seuil de libération généralisé pour les déchets contaminés, activés ou susceptibles de l'être. L'installation de stockage des déchets TFA du Cires reçoit les déchets les moins actifs issus des zones à production possible de déchets radioactifs (conformément au « plan de zonage déchet » de l'installation). Cependant, une attention particulière doit être portée à l'optimisation de la gestion des déchets TFA afin de ne pas saturer prématurément le Cires.

Cette problématique est traitée dans le cadre du PNGMDR (cf la section A.1.2) qui encourage les démarches visant à valoriser des déchets TFA, notamment les gravats ou les déchets métalliques dont les études sur les possibilités de recyclage comme matériaux de comblement des vides dans les alvéoles de Cires, dans le pre-

mier cas, ou par fusion, dans le second cas. Ces perspectives sont actées par le décret n° 2017-231 du 23 février 2017 établissant les prescriptions du PNGMDR 2016-2018 (cf. § F.6.3.2). Une étude sur les perspectives de valorisation des grands lots métalliques homogènes d'EDF et d'Orano a été remise (cf. § F.6.3.2). Les travaux sur ce sujet seront poursuivis dans le cadre de la cinquième édition du PNGMDR.

### **Une vigilance particulière**

L'ASN considère que les chantiers de démantèlement requièrent une vigilance particulière en matière de radioprotection des travailleurs. En effet, l'évolution de l'état physique de l'installation et des risques qu'elle présente pose la question de l'adéquation, à chaque instant, des moyens de surveillance mis en place. Il est souvent nécessaire de substituer, de façon transitoire ou pérenne, aux moyens de surveillance d'exploitation centralisés d'autres moyens de surveillance plus adaptés.

### **Le financement**

Enfin, l'ASN considère que la sécurisation du financement des opérations de démantèlement à venir et la mise en œuvre de fonds dédiés participent à la sûreté des opérations futures de démantèlement (cf. § F.2.3.2). Dans la démarche exploratoire de contrôle de l'avancement des projets de reprise et de conditionnement des déchets anciens, l'aspect financier est évalué et contrôlé concomitamment à la qualité du planning et du périmètre du projet par l'autorité administrative en charge de ce sujet, le ministère en charge de l'énergie.

#### **6.1.3. Exigences réglementaires**

Les exigences réglementaires particulières au démantèlement sont indiquées à la section E.2.2.4.4. Il est rappelé qu'elles figurent essentiellement dans le code de l'environnement et l'arrêté INB du 7 février 2012.

Les guides n° 6, n° 14, n° 23 et n° 24 accompagnent le dispositif réglementaire. Comme indiqué à la section E.2.2.5.2, les guides émis par l'ASN contiennent des recommandations décrivant les pratiques que l'ASN juge satisfaisantes pour atteindre les objectifs de sûreté définis.

Les paragraphes suivants précisent quelques points importants.

##### *6.1.3.1. Plan de démantèlement*

La réglementation exige que l'exploitant fournisse un plan de démantèlement pour toute INB dès la demande d'autorisation de création de celle-ci. Ce plan doit être mis à jour régulièrement, notamment :

- lors de la mise en service de l'installation ;
- lors de toute modification du décret d'autorisation de création ;
- si nécessaire, lors des modifications de l'installation visées par l'article R. 593-56 du code de l'environnement ;
- à chaque remise d'un rapport de réexamen périodique ;
- lors de la déclaration d'arrêt définitif (au moins deux ans avant la date d'arrêt envisagée) prévue à l'article L. 593-26 du code de l'environnement, constituant une pièce du dossier de démantèlement. La déclaration d'arrêt définitif se fait au moins deux ans avant la date d'arrêt envisagée. La durée entre le dépôt du dossier de démantèlement et la publication du décret est, au plus, de trois ans, sauf cas particulier. Le décret entre en vigueur lorsque l'ASN approuve la révision des RGE de l'installation, au plus un an après sa publication.

Pour les installations ayant été autorisées avant cette exigence, l'arrêté INB demande que ce plan soit créé au plus tard lors du prochain réexamen périodique.

Ce plan doit notamment présenter, avec les justifications nécessaires :

- les dispositions prises à la conception pour faciliter le démantèlement ainsi que les dispositions pour conserver l'historique de l'installation et l'accessibilité aux données ainsi que les dispositions pour maintenir les compétences et la connaissance de l'installation ;
- les opérations prévues, la méthodologie et les étapes du démantèlement, les équipements, les échéanciers ;
- les objectifs de sûreté et de radioprotection ;
- les modalités de gestion des déchets, en tenant compte des solutions de gestion existantes ou en projet ainsi que les modalités de gestion des effluents ;
- l'état final après démantèlement, les prévisions d'utilisation ultérieure du site, l'évaluation de l'impact de l'installation et du site après atteinte de l'état final ainsi que les éventuelles modalités de surveillance de celui-ci.

Il est correspond au plan défini par l'AIEA dans le document WS-R-5.

Un sommaire type est proposé dans le guide n° 6 précité.

#### 6.1.3.2. *Décret d'autorisation*

Les aspects réglementaires sont détaillés à la section E.2.2.4.4. Il est rappelé ici que, selon le code de l'environnement (articles L. 593-25 et suivants), le démantèlement de toute INB est subordonné à une autorisation préalable, délivrée par décret du ministre en charge de la sûreté nucléaire pris après enquête publique et avis de l'ASN.

Le dossier présenté par l'exploitant, lors de sa demande de démantèlement de son installation, doit décrire l'ensemble des travaux envisagés, jusqu'à l'atteinte de l'état final visé. Il doit détailler les travaux prévus à court terme (quelques années). Les autres travaux, plus lointains, doivent être présentés, éventuellement avec un niveau de détail moindre, auquel cas ils feront l'objet d'un point d'arrêt dans le décret si les enjeux le nécessitent.

L'exploitant doit inclure une notice mettant à jour la présentation de ses capacités techniques, incluant son expérience, les moyens et l'organisation prévus. Il doit également indiquer ses capacités financières et mettre à jour le rapport demandé par l'article L. 594-4 du code de l'environnement relatif aux charges de démantèlement et de gestion à long terme des déchets radioactifs.

Le décret fixe notamment l'état final à atteindre, la date de fin de démantèlement, ainsi que les principales étapes et les points d'arrêt nécessitant un accord préalable pour démarrer les travaux correspondants.

Des prescriptions émises par l'ASN complètent le décret. Elles portent sur des thèmes tels que la prévention des incidents et accidents et la limitation de leurs conséquences, la limitation et la gestion des déchets, les rejets, les modalités d'information de l'ASN et du public.

#### 6.1.3.3. *Autorisations de l'ASN et déclarations*

Pour les points d'arrêt concernant des opérations majeures, tels qu'indiqués dans le décret de démantèlement, l'exploitant doit transmettre un dossier à l'ASN, en vue d'obtenir son accord préalablement à l'exécution des travaux. Dans le cas où des travaux constitueraient une modification notable des éléments présentés à l'appui de la demande d'autorisation, une modification du décret serait nécessaire.

En dehors de ces points d'arrêt, l'exploitant doit déclarer à l'ASN toute modification (étapes, travaux, procédures...) ayant des conséquences potentielles sur la sûreté et fournir les documents justificatifs et les mises à jour nécessaires au titre de l'article R. 593-56 du code de l'environnement.

Au titre de l'article R. 593-59 du code de l'environnement, les modifications ne remettant pas en cause de manière notable le rapport de sûreté ni accroissant de façon significative l'impact sur la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature sont soumises uniquement à des déclarations auprès de l'ASN. Si l'Autorité de sûreté nucléaire estime que la modification déclarée relève de l'article R. 593-56 à R. 593-58 du code de l'environnement ou du II de l'article L. 593-14 du code de l'environnement, elle invite l'exploitant à déposer la demande d'autorisation correspondante.

Les critères permettant de déterminer si une modification relève d'une autorisation ou d'une déclaration sont précisés par la décision no 2017-DC-0616 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 30 novembre 2017 relative aux modifications notables des installations nucléaires de base, présentée à la section E.2.2.4.2.

#### 6.1.3.4. Réexamens périodiques de sûreté

Pour chaque INB en démantèlement, un réexamen périodique de la sûreté doit être effectué tous les 10 ans (sauf dispositions contraires) comme c'est le cas pour les INB en fonctionnement (cf. la section E.2.2.3.1).

#### 6.1.3.5. Déclassement

Au fur et à mesure du démantèlement, des zones à production possible de déchets radioactifs sont assainies et peuvent prétendre à être déclassées en zones à déchets conventionnels. L'exploitant doit déclarer à l'ASN toute zone qu'il souhaite déclasser et transmettre à l'appui de sa demande un dossier justificatif comprenant un bilan de l'assainissement de la zone considérée. Le guide n° 14 fournit un sommaire type d'un tel bilan. L'ASN se réserve la possibilité de faire une inspection avec prélèvements et mesures en préalable à son accord.

Après l'assainissement de toutes les zones et lorsque l'état final visé est atteint, l'exploitant demande le déclassement de son installation. Les aspects légaux et réglementaires concernant un tel déclassement sont détaillés à la section E.2.2.4.5. L'ASN est amenée à vérifier par des contrôles par sondage sur le site que les objectifs ont bien été atteints.

La procédure se termine, après transmission du dossier au préfet et recueil de l'avis des communes et de la CLI, par une décision de l'ASN, homologuée par le ministre chargé de la sûreté nucléaire.

Il est apparu nécessaire de conserver la mémoire de l'existence passée des INB après leur déclassement et de mettre en place lorsque cela est nécessaire, des restrictions d'utilisation adaptées à l'état final du site. Deux cas peuvent se présenter :

- soit l'exploitant est en mesure de démontrer que l'installation démantelée et son terrain d'implantation ne présentent aucun risque, c'est-à-dire sont exempts de toute pollution radioactive ou chimique, et, dans ce cas, une servitude conventionnelle au profit de l'État est systématiquement instituée (cette servitude a pour but de conserver l'information quant à la présence d'une ancienne INB sur les parcelles concernées, ce qui permet d'informer les acheteurs successifs) ;
- soit l'exploitant n'est pas en mesure de démontrer l'absence de toute pollution radioactive ou chimique résiduelle, et, dans ce cas, des servitudes d'utilité publique sont mises en place avec des restrictions d'utilisation du site ou des mesures de surveillance à mettre en œuvre. La réalisation d'une enquête publique est alors nécessaire.

#### 6.1.4. L'assainissement des structures et des sols

Les opérations de démantèlement et d'assainissement d'une installation nucléaire doivent conduire progressivement à l'élimination des substances radioactives issues des phénomènes d'activation ou de dépôts et d'éventuelles migrations de la contamination, à la fois dans les structures des locaux de l'installation et dans les sols du site.

La définition des opérations d'assainissement des structures repose sur la mise à jour préalable du plan de zonage déchets de l'installation, qui identifie les zones dans lesquelles les déchets produits sont contaminés ou activés ou susceptibles de l'être. Au fur et à mesure de l'avancement des travaux (par exemple à l'issue d'un nettoyage des parois d'un local à l'aide de produits adaptés), les « zones à production possible de déchets nucléaires » sont déclassées en « zones à déchets conventionnels ».

Conformément aux dispositions de l'article 8.3.2 de l'arrêté du 7 février 2012, « l'état final atteint à l'issue du démantèlement doit être tel qu'il permet de prévenir les risques ou inconvénients que peut présenter le site pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement, compte tenu notamment des prévisions de réutilisation du site ou des bâtiments et des meilleures méthodes et techniques d'assainissement et de démantèlement disponibles dans des conditions économiques acceptables ».

Dans ce cadre, l'ASN recommande, en accord avec sa politique en matière de démantèlement élaborée en 2009, que les exploitants mettent en œuvre des pratiques d'assainissement et de démantèlement, tenant compte des meilleures connaissances scientifiques et techniques du moment et dans des conditions économiques acceptables, visant à atteindre un état final pour lequel la totalité des substances dangereuses et radioactives, a été évacuée de l'installation nucléaire de base. C'est la démarche de référence selon l'ASN. Dans l'hypothèse où, en fonction des caractéristiques de la pollution, cette démarche poserait des difficultés de mise en œuvre, l'ASN considère que l'exploitant doit aller aussi loin que raisonnablement possible dans le processus d'assainissement. Il doit en tout état de cause apporter les éléments, d'ordre technique ou économique, justifiant que la démarche de référence ne peut être mise en œuvre et que les opérations d'assainissement ne peuvent être davantage poussées avec les meilleures méthodes et techniques d'assainissement et de démantèlement disponibles dans des conditions économiques acceptables.

L'ASN a ainsi mis à jour et publié en 2016, le guide technique relatif aux opérations d'assainissement des structures (guide n° 14). L'ASN a également publié en 2016, un guide relatif à la gestion des sols pollués dans les installations nucléaires (guide n° 24).

#### 6.1.5. Financement du démantèlement

Le code de l'environnement impose aux exploitants d'INB d'évaluer les charges de démantèlement de leurs installations ainsi que celles relatives à la gestion de leurs combustibles usés et de leurs déchets radioactifs. De plus, ils doivent constituer les provisions afférentes à toutes ces charges et affecter, à titre exclusif, les actifs nécessaires à la couverture de ces provisions. Afin d'assurer le respect de ces dispositions, des contrôles sont prévus par la loi (cf. la section B.1.7 et le § F.2.3.2).

## 6.2. Mesures prises par les exploitants des INB

### 6.2.1. L'assainissement et le démantèlement des installations du CEA

Le nombre croissant de chantiers d'assainissement/démantèlement et de RCD concomitants est devenu une forte contrainte qui pèse sur la planification des projets d'assainissement et de démantèlement, ainsi que sur leur réalisation. Le CEA a ainsi été conduit à revoir en profondeur la priorisation de l'ensemble de ses projets d'assainissement/démantèlement et de RCD, la stratégie globale de gestion des déchets, des matières et des flux, ainsi que l'organisation mise en place pour conduire ces projets.

Cette priorisation tient compte en particulier du terme source mobilisable (TSM)<sup>1</sup>, des autres risques nucléaires et non nucléaires, de l'état d'avancement des chantiers, de l'état des connaissances, des coûts de surveillance et autres coûts fixes, ainsi que de la robustesse des scénarios.

Le CEA a ainsi adressé fin 2016 un dossier précisant ces éléments et répondant à la demande des autorités de sûreté nucléaire, exprimée en juillet 2015, de réexaminer la stratégie globale de démantèlement, de réexaminer la stratégie de gestion des matières et des déchets radioactifs, de prioriser les opérations, de renforcer l'organisation et les équipes, et d'examiner la pertinence des ressources financières consacrées aux opérations. Les autorités ont globalement confirmé la priorisation proposée par le CEA lors de la remise des conclusions de l'instruction de cette stratégie fin mai 2019, mais identifiées des points de fragilité que le CEA doit désormais prendre en compte.

Dans la continuité des années précédentes, mais en jalonnant davantage les opérations, les priorités concernent les opérations de RCD sur les installations de Marcoule, de Saclay, de Fontenay-aux-Roses, et de Cadarache.

Conformément à la stratégie adoptée en France, le CEA privilégie le démantèlement immédiat, qui consiste à engager le démantèlement d'une installation dans un délai aussi court que possible par rapport à l'arrêt définitif de son fonctionnement. Mais, confronté à une enveloppe budgétaire restreinte, à la complexité de certaines des opérations qu'il a à mener, et au constat que le déroulement des opérations peut durer plusieurs années, voire plusieurs décennies, le CEA propose dans certains cas l'option d'un démantèlement en deux temps. Le recours à cette option est justifié au cas par cas. En particulier, le CEA peut retenir cette possibilité quand le terme source mobilisable (TSM) a été totalement évacué et que ne restent dans l'installation que de faibles niveaux de risques, notamment radiologiques.

Sur l'état final, la stratégie du CEA suit les grands principes suivants :

- l'objectif visé en priorité est toujours le déclassement des installations nucléaires de base à l'exploitation desquelles il a été décidé de mettre fin et dont la décision d'arrêt a été notifiée ;
- le CEA s'attache, en priorité et dans la mesure du possible, à maintenir des bâtiments sur pied en vue d'une réutilisation éventuelle ou du fait de leur implantation sur un centre à caractère pérenne, et recherche en priorité à obtenir un déclassement des bâtiments sans restriction d'usage.

Le CEA propose de retenir, installation par installation, une approche proportionnée aux enjeux qui soit le résultat d'une recherche d'optimisation sur les plans technique, économique, de la protection de l'environnement et de la production de déchets. Dans la mise en œuvre de cette démarche, l'assainissement doit être aussi

<sup>1</sup> Le Terme source mobilisable (TSM) correspond à la quantité d'activité susceptible d'être impliquée dans un incident ou un accident. Il est établi à partir du « terme source » (activité de l'ensemble des substances radioactives présentes dans l'installation), pondéré par des facteurs liés à :

- la dispersabilité de la matrice (en fonction du blocage ou non des substances radioactives dans les matériaux et de la nature de la matrice de blocage) ;
- l'efficacité des barrières de confinement (en fonction de la tenue au séisme du bâtiment et de la disponibilité opérationnelle ou non de la ventilation) ;
- la sensibilité du terme source aux risques externes (le scénario accidentel retenu est un séisme cumulé à un incendie) ;
- la radiotoxicité de l'inventaire (spectre  $\beta$ - $\gamma$ , tritium ou  $\alpha$ ).

poussé que raisonnablement possible compte tenu des contraintes techniques, économiques, sanitaires et sociales, de la quantité de déchets induits et des meilleurs techniques disponibles. À l'issue de ces opérations, le CEA déterminera l'impact radiologique dû aux éventuelles contaminations résiduelles en fonction des usages futurs retenus lesquels sont variables d'un site à l'autre, selon la vocation future de ce dernier (site nucléaire à caractère pérenne, site fermé au public, éventualité d'un réemploi industriel).

### 6.2.2. Mesures prises par Orano

Au sein d'Orano, les opérations de fin de cycle des installations nucléaires sont placées sous la responsabilité de la Direction Maîtrise d'ouvrage Déchets et Démantèlement (DM2D), qui confie les missions de Maîtrise d'Œuvre de ses projets à la Business unit (BU) Démantèlement et Services ou pour les aménagements de RCD à la BU Projets.

Orano fixe pour objectif de démantèlement et d'assainissement des structures et des sols de ses installations nucléaires, d'atteindre un état final qui permette de prévenir les risques ou inconvénients que peut présenter l'installation pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement, compte tenu notamment des prévisions de réutilisation du site ou des bâtiments, et des meilleures méthodes et techniques d'assainissement et de démantèlement disponibles, dans des conditions économiques acceptables.

Orano vise un déclassement des installations nucléaires démantelées, avec un état physique final qui soit compatible avec une réutilisation du site ou des bâtiments dans une perspective de valorisation de ceux-ci à des fins industrielles sur des sites industriels pérennes, et un impact sanitaire résiduel sur les travailleurs et le public aussi faible que raisonnablement possible.

À fin 2019, les projets d'assainissement et de démantèlement des installations nucléaires de base d'Orano se trouvent à différentes phases d'avancement :

- Par arrêtés du 12 décembre 2019 portant homologation des décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 octobre 2019, les installations nucléaires de base n° 65 et 90 implantées sur le site SICN de Veurey-Voroize, ont été déclassées au sens de l'article L. 593-30 du code de l'environnement, et retirées de la liste des installations nucléaires de base. Le déclassement de ces deux INB et l'instauration de servitudes d'utilité publique vont permettre de finaliser la ré-industrialisation totale de ce site, en partenariat avec les industriels déjà implantés sur plus de la moitié de la surface du site.
- Le site SICN d'Annecy, sur lesquels étaient réalisées des activités nucléaires relevant du régime des ICPE, a fait l'objet d'opérations de remise en état et réhabilitation. Sur ce site sont toujours implantées trois sociétés qui mettent en œuvre des activités industrielles ou de production d'énergie au profit des collectivités locales.
- Sur le site d'Orano La Hague, les études et travaux de démantèlement engagés depuis plusieurs années pour le démantèlement de l'usine UP2-400 se poursuivent sur le périmètre des 4 INB en démantèlement. Ces opérations ont été autorisées en 2009 pour l'INB 80, et 2013 pour les INB 33, 38 et 47. Pour les INB 33 et 38, deux nouvelles demandes de démantèlement partiel ont été déposées en 2015 et sont en cours d'instruction par les autorités.
- Sur le site d'Orano du Tricastin, les demandes d'autorisation de démantèlement de l'usine George-Besse 1 (INB 93) et de l'installation de Conversion d'uranium (INB 105) ont été instruites par les autorités. Le décret prescrivant à la société Orano Cycle de procéder aux opérations de démantèlement de l'INB 105 a été signé le 16 décembre 2019, tandis que la signature du décret pour l'INB 93 est attendue début 2020.

### 6.2.3. Mesures prises par EDF

Le programme de déconstruction actuellement mis en œuvre par EDF a pour objectif de démanteler complètement 11 INB comprenant :

- neuf réacteurs arrêtés: six réacteurs de la filière uranium naturel graphite gaz UNGG à Chinon, à Saint-Laurent-des-eaux<sup>1</sup> et au Bugey ; le réacteur à eau lourde de Brennilis, construit et exploité conjointement avec le CEA ; le réacteur REP de Chooz A ; le réacteur à neutrons rapides Superphénix de Creys-Malville ;
- l'installation d'entreposage des chemises graphite de Saint-Laurent-des-Eaux et l'Atelier des Matériaux Irradiés à Chinon (AMI) et la Base Chaude Opérationnelle du Tricastin (BCOT).

Ce programme inclut également la construction et l'exploitation d'une Installation de Conditionnement et d'Entreposage de Déchets Activés (ICEDA) qui accueillera dans les années à venir, dans l'attente de la mise en service de l'exutoire final de ces déchets (loi déchets), les déchets activés de moyenne activité à vie longue (MA-VL).

Nature des installations	Unités	Puissance (MWe)	Année MSI	Année d'arrêt	N°INB
<b>6 réacteurs UNGG</b>	Chinon A1	70 MWe	1963	1973	<b>133</b>
	Chinon A2	200 MWe	1965	1985	<b>153</b>
	Chinon A3	480 MWe	1966	1990	<b>161</b>
	Saint-Laurent A1	480 MWe	1969	1990	<b>46</b>
	Saint-Laurent A2	515 MWe	1971	1992	
		Bugey 1	540 MWe	1972	1994
<b>1 réacteur à eau lourde</b>	Brennilis	70 MWe	1967	1985	<b>162</b>
<b>1 réacteur REP</b>	Chooz A	300 MWe	1967	1991	<b>163</b>
<b>1 réacteur RNR (Superphénix)</b>	Creys-Malville	1 240 MWe	1986	1997	<b>91</b>
<b>2 silos à Saint-Laurent-des-Eaux</b>	Silos	-	1971	-	<b>74</b>
<b>Atelier des Matériaux Irradiés de Chinon</b>	AMI	-	1963	2015	<b>94</b>
<b>Base Chaude Opérationnelle du Tricastin</b>	BCOT		2000	2020	<b>157</b>
<b>1 Installation de conditionnement et d'entreposage (ICEDA) en cours de construction</b>	ICEDA	-	-	-	<b>173</b>

TABLEAU 22 : INSTALLATIONS EDF RELEVANT DU PROGRAMME DE DÉMANTÈLEMENT

La première stratégie de démantèlement des réacteurs à l'arrêt d'EDF a été transmise en 2001 à la demande de l'ASN. Cette stratégie a été régulièrement mise à jour, afin notamment d'ajuster l'échéancier de démantèlement de ces installations, d'y intégrer les études complémentaires demandées par l'ASN et d'intégrer des éléments relatifs au démantèlement futur du parc des réacteurs en fonctionnement. Jusqu'à maintenant, les mises en jour ne remettaient en cause, ni les scénarios de démantèlement, ni le cadencement des démantèlements.

Jusqu'en 2001, le scénario privilégié consistait à viser un démantèlement immédiat au niveau 2 des réacteurs de puissance (retrait des matières fissiles et des parties facilement démontables, réduction au minimum de la zone confinée et aménagement de la barrière externe) et à passer à l'état d'INB d'Entreposage (INBE). Le démantèlement complet, dit de niveau 3, était envisagé après plusieurs dizaines d'années de confinement.

<sup>1</sup> Une seule INB regroupe les 2 réacteurs SLA1&2

Depuis la décision prise en 2001 d'accélérer le programme de déconstruction, le choix est de les déconstruire au plus tôt.

EDF a remis fin 2013 un dossier présentant sa stratégie en matière de gestion des déchets. Son examen par le groupe permanent d'experts a été réalisé en 2015. En mars 2016, EDF a annoncé à l'ASN un changement complet de stratégie concernant ses réacteurs de type « uranium naturel graphite gaz » (UNGG) retardant leur démantèlement de plusieurs décennies. Ce changement de stratégie est lié à des difficultés techniques importantes pour réaliser les démantèlements des réacteurs « sous eau », tel que prévu initialement. L'utilisation alternative du démantèlement « sous air » s'accompagne de modifications significatives pour les opérations de démantèlement des réacteurs et leur planification.

EDF a donc abandonné la logique de démantèlement fondée sur l'ouverture des caissons et l'extraction des blocs de graphite en série et souhaite mener à bien le démantèlement complet d'un réacteur avant de commencer le démantèlement des autres réacteurs, dans le but de bénéficier d'un retour d'expérience complet. EDF a indiqué qu'elle réalisera cependant dans les quinze prochaines années le démantèlement de l'ensemble des installations périphériques aux caissons de tous les réacteurs.

L'ASN a demandé à EDF de justifier que ce changement répond à l'exigence réglementaire de démanteler dans des délais les plus courts possibles et de présenter les mesures prises au regard des exigences de sûreté. Ces éléments ont été transmis en 2017.

Installation	Dépôt dossier DAD <sup>1</sup>	Début Enquête publique	Publication du décret autorisant le démantèlement
Creys-Malville	06/05/03	01/04/04	21/03/06
Brennilis	22/07/03	sans objet	12/02/06
Chooz A	30/11/04	28/08/06	29/09/07
Bugey 1	29/09/05	13/06/06	20/11/08
Saint-Laurent A	11/10/06	26/01/07	20/05/10
Chinon A3	29/09/06	02/03/07	20/05/10

TABLEAU 23 : ÉCHEANCES ADMINISTRATIVES POUR LE DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT COMPLET

Le planning de déconstruction des réacteurs UNGG est bâti sur les principes suivants :

- démantèlement sous air d'un réacteur tête de série (Chinon A2) à partir de 2030. Dans cette optique, EDF a annoncé la construction d'un démonstrateur industriel pour tester les outils télé-manipulés nécessaires à la réalisation de ces opérations ;
- démantèlement après la tête de série pour les 5 autres réacteurs afin de maximiser le bénéfice du retour d'expérience du démantèlement du premier caisson, avec des travaux de mise en configuration sécurisée pour garantir la tenue des caissons dans la durée et anticiper les opérations de démantèlement réalisables dans les bâtiments périphériques.

Pour mener à bien l'ensemble des programmes de déconstruction, la Direction Projets Déconstruction Déchets (DP2D) a été créée en 2016 avec en son sein un projet dédié à chacune des structures actuellement en déconstruction (Chooz A, Creys-Malville, Brennilis, Bugey 1, Saint Laurent A (regroupant les tranches A1 / A2 et les silos de chemises de graphite), Chinon A regroupant les trois réacteurs A1, A2 et A3 ainsi que l'AMI). Un

<sup>1</sup> Décret d'autorisation de démantèlement

projet est également dédié à la BCOT et enfin un autre à l'installation de conditionnement et d'entreposage des déchets MA-VL (ICEDA) qui est en cours de réalisation.

Les ressources humaines et financières correspondantes ont été évoquées au § F.2.2.4.

Ces dispositions permettent de garantir que ces opérations pourront être menées dans de bonnes conditions.

### 6.3. Analyse par l'ASN

L'ASN considère que la réglementation actuelle permet de mener les programmes de démantèlement des installations nucléaires dans de bonnes conditions. Cette réglementation repose sur le code de l'environnement et sur l'arrêté INB du 7 février 2012. Elle comporte les exigences essentielles pour garantir la sûreté des opérations correspondantes et la pertinence de l'état final des installations après démantèlement. Elle offre aussi la souplesse nécessaire pour procéder à de telles opérations (un seul décret d'autorisation pour une INB donnée mais avec d'éventuels points d'arrêt et la possibilité de recourir à des autorisations internes pour les opérations à moindre enjeu).

L'ASN a contribué à cette refonte du cadre réglementaire et a mis à jour et publié en 2016 les guides n° 6, n° 14, n° 23 et n° 24 concernant le démantèlement des INB et la gestion des déchets.

#### 6.3.1. Politique et stratégie des exploitants

##### 6.3.1.1. Politique et stratégie du CEA

L'ASN et l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND) ont constaté :

- des retards importants dans la réalisation des opérations de démantèlement, de reprise et de conditionnement des déchets anciens du CEA ;
- des augmentations très significatives de la durée envisagée des opérations de démantèlement et de reprise de déchets anciens (de l'ordre d'une quinzaine d'année pour les installations de Fontenay-aux-Roses et pour l'usine UP1 de l'INBS de Marcoule par exemple) ;
- ainsi que des retards importants dans la transmission des dossiers de démantèlement.

L'ASN et l'ASND ont ainsi demandé au CEA que leur soit présentée en 2016 un réexamen global de sa stratégie de démantèlement des installations nucléaires et de gestion de ses matières et déchets radioactifs concernant l'ensemble des INB et INBS. Cet examen concerne en particulier la priorisation des opérations, les moyens humains et l'efficacité des organisations pour les réaliser et la pertinence du niveau des ressources financières consacrées à ces opérations.

Le dossier a été reçu en décembre 2016. L'ASN et l'ASND ont rendu leur avis mi-2019.

L'ASN et l'ASND estiment qu'il apparaît acceptable, compte tenu des moyens alloués par l'État, et du nombre important d'installations en démantèlement, pour lesquelles des capacités de reprise de déchets anciens, ainsi que d'entreposage, devront être construites, que le CEA envisage un échelonnement des opérations de démantèlement.

Cependant, au vu des calendriers prévisionnels présentés, même en l'absence d'aléas et de retards sur les projets, la réduction des risques ne sera pas effective avant, au mieux, une dizaine d'années. En effet, de nombreux projets de RCD, classés prioritaires, nécessitent la création ou la rénovation préalable de moyens de reprise, de conditionnement et d'entreposage des matières et des déchets radioactifs, ainsi que de transport associés. Aussi, malgré l'organisation pertinente récemment mise en place par le CEA pour gérer son programme de démantèlement dans la durée, l'ASN et l'ASND s'interrogent sur la robustesse du plan d'action du

CEA et les moyens disponibles, tant humains que financiers, pour traiter au plus tôt l'ensemble des situations présentant les enjeux de sûreté ou les nuisances pour l'environnement les plus importants. Les deux autorités constatent plusieurs fragilités dans la stratégie du CEA, du fait notamment de la mutualisation entre centres envisagée par exemple pour la gestion des effluents radioactifs ou des déchets radioactifs solides, conduisant à ne disposer, pour certaines opérations, que d'une seule installation. Cette stratégie induit, d'une part, une forte augmentation du nombre de transports et, d'autre part, de fortes incertitudes relatives à la disponibilité des installations de traitement, de conditionnement et d'entreposage des matières et déchets radioactifs, ainsi que des emballages de transport. Les deux autorités notent aussi des incertitudes relatives à la gestion des combustibles usés ou des matières irradiées, qui devra être précisée.

L'ASN et l'ASND ont donc fait plusieurs demandes au CEA visant à limiter ces fragilités, à consolider sa stratégie et à préciser le calendrier de réalisation.

Elles demandent que le CEA rende compte régulièrement de l'avancement des projets de démantèlement et de gestion des déchets, et qu'une communication régulière vis-à-vis du public soit réalisée, suivant les modalités appropriées à la nature des installations, civiles ou de défense. Elles souhaitent, enfin, que soient mises en œuvre des dispositions de contrôle particulières quant à l'avancement de ces projets.

#### 6.3.1.2. *Politique et stratégie du groupe Orano*

Concernant Orano, l'ASN et l'ASND ont demandé une mise à jour de la stratégie de démantèlement s'appliquant à l'ensemble des installations du groupe et, en même temps, celle relative à la gestion des déchets radioactifs, compte tenu notamment de l'importance de la reprise des déchets anciens et des démantèlements à venir. Le dossier a été reçu en juin 2016. Il fait l'objet d'une instruction commune par l'ASN et de l'ASND dont les résultats sont attendus pour 2020.

La décision de l'ASN n° 2014-DC-472 du 9 décembre 2014 a fixé des prescriptions concernant la stratégie de reprise et de conditionnement des déchets (RCD) anciens du site de La Hague avec de nombreuses échéances. Orano a ensuite transmis sa stratégie RCD faisant le bilan des premières actions engagées le 12 mai 2015, et remet à jour ce document tous les ans. Actuellement, de très nombreuses échéances ne sont pas respectées. Les raisons avancées par Orano pour expliquer ces retards concernent principalement la complexité de ces opérations de reprise de déchets anciens. L'ASN a, de ce fait, engagé une démarche dite exploratoire, visant à mieux apprécier les dispositions prises en matière de gestion des projets de RCD. Une première inspection a eu lieu en octobre 2019, avec l'appui du ministère en charge de l'énergie. Elle a conduit à constater que des améliorations structurantes dans l'organisation devraient être apportées par Orano dans la gestion de ces projets complexes.

#### 6.3.1.3. *Politique et stratégie d'EDF*

Après instruction des justifications présentées par l'exploitant, puis consultation de l'exploitant et du public, l'ASN a adopté le 3 mars 2020 deux décisions qui encadrent les prochaines étapes concernant le démantèlement de ces réacteurs. Sont notamment prescrits :

- la poursuite du démantèlement des équipements se trouvant hors des caissons des réacteurs de Bugey 1, Chinon A3, Saint-Laurent A1 et A2 ;
- la mise en service et l'exploitation d'un démonstrateur industriel, qui permettra de valider le phasage du démantèlement des caissons des réacteurs ;
- un travail approfondi sur les filières de gestion des déchets qui seront produits par le démantèlement ;
- la constitution des dossiers de démantèlement des six réacteurs, qui seront transmis en 2022.

EDF devra démontrer sa capacité à maîtriser les échéances et les interfaces entre ces projets permettant de commencer le démantèlement des caissons des réacteurs UNGG.

Au regard des retards très importants par les industriels dans leurs projets de démantèlement, l'ASN a lancé, en 2019, une démarche de contrôle des projets de démantèlement (cf. § F.6.3.3). La mise en place de tels contrôles sera complémentaire à l'instruction des dossiers de démantèlement, qui devront présenter des éléments détaillés relatifs à la sûreté des installations. Ces éléments seront instruits par l'ASN au regard des risques associés à un report du démantèlement des caissons de plusieurs décennies.

L'ASN estime qu'attendre la fin du démantèlement du caisson d'un premier réacteur et son retour d'expérience, qui n'interviendrait qu'à l'horizon 2070, pour commencer le démantèlement des caissons des autres réacteurs n'est pas acceptable vis-à-vis de l'obligation d'un démantèlement dans un délai aussi court que possible. L'ASN estime toutefois que, compte tenu de la complexité de ces opérations, encore jamais réalisées, il est acceptable de retenir un délai raisonnable entre le début du démantèlement du premier et des cinq autres caissons. Les contrôles et instructions mentionnés ci-dessus devraient permettre à l'ASN, au cours de la prochaine décennie, d'évaluer la pertinence des échéances qu'EDF proposera pour les principales étapes de démantèlement de ces réacteurs.

L'ASN a indiqué par courrier à EDF qu'il convient que ce dernier raccourcisse le calendrier d'ensemble de démantèlement des réacteurs, compte tenu de l'exigence de démantèlement dans un délai aussi court que possible de chacun des réacteurs. Cette optimisation devra être prise en compte dans l'élaboration des dossiers de démantèlement ou de modification appelés par les décisions.

La stratégie de démantèlement des autres réacteurs, Chooz A, Brennilis, ou Creys-Malville n'a en revanche pas été significativement modifiée.

### **6.3.2. Valorisation de matériaux très faiblement radioactifs**

Les démantèlements d'installations en cours ou futurs vont conduire à une production très importante de déchets TFA. La filière actuellement privilégiée est leur stockage en surface alors que certains matériaux pourraient potentiellement être valorisés dans une approche d'économie circulaire. À titre d'exemple, le démantèlement de l'usine George-Besse I d'EURODIF devrait produire de l'ordre de 130 000 tonnes de déchets métalliques.

Le Cires, seule installation aujourd'hui permettant le stockage des déchets TFA, ne sera par ailleurs pas en mesure d'absorber l'ensemble des déchets radioactifs TFA produits par les opérations de démantèlement des installations nucléaires françaises.

L'Andra a remis en 2015, dans le cadre du PNGMDR 2013-2015, un schéma industriel global répondant aux besoins de nouvelles capacités de stockage de déchets TFA. Ce schéma a été examiné par l'ASN, qui a rendu un avis sur la gestion des déchets TFA au Gouvernement le 18 février 2016.

Ces recommandations ont été reprises dans le PNGMDR 2016-2018 qui demande que l'Andra et les exploitants doivent poursuivre leurs efforts pour réduire les quantités des déchets et, notamment, en examinant les possibilités de recyclage de certains déchets TFA, et diversifient les options de gestion de ces déchets. Ainsi :

- l'Andra a remis, en mars 2017, une étude portant sur la valorisation des gravats TFA comme matériaux de comblement des vides dans les alvéoles de Cires ;
- EDF et Orano ont remis, en juin 2018, les options techniques et de sûreté du traitement et de la valorisation des grands lots homogènes de matériaux métalliques TFA provenant de l'usine Georges-Besse I d'Eurodif et des générateurs de vapeur des CNPE d'EDF ;

- l'Andra a remis, en juillet 2018, une étude comparant, pour les déchets TFA incinérables, l'incinération puis le stockage des résidus avec un stockage direct, au plan de la protection de la santé des personnes, de l'environnement et de la sécurité.

La décision du ministre chargé de l'énergie et du président de l'ASN, consécutive au débat public sur la cinquième édition du PNGMDR, précise en outre que le Gouvernement mettra en œuvre une possibilité de dérogations ciblées permettant, après fusion et décontamination, une valorisation au cas par cas de déchets radioactifs métalliques TFA. De plus, cette décision précise que la cinquième édition du PNGMDR formulera des recommandations quant aux modalités de mise en œuvre de telles dérogations, en termes de sûreté, de radioprotection, d'association des citoyens, de transparence, de contrôle et de traçabilité.

### **6.3.3. La démarche de contrôle de l'avancement des projets de démantèlement et de gestion des déchets**

Des retards importants sont constatés sur un nombre élevé de projets de démantèlement (DEM) et de reprise et de conditionnement des déchets anciens (RCD). Or les installations concernées sont souvent vieillissantes et ne répondent pas aux standards de sûreté actuels. L'avancement des projets de démantèlement, qui conduisent à une réduction progressive des risques sur l'installation, constitue donc un enjeu de sûreté majeur pour les installations arrêtées. Afin d'évaluer la capacité de l'exploitant à mettre en œuvre ses projets de démantèlement ou de RCD dans les délais prescrits, l'ASN a décidé de développer une approche de contrôle de l'avancement des projets de DEM ou de RCD, permettant d'évaluer ensemble la maîtrise de l'échéancier, du périmètre et des coûts, ces trois dimensions étant interdépendantes dans un projet. S'agissant de l'évaluation des coûts et considérant la compétence de la direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) du ministère en charge de l'énergie, en termes de contrôle de la réglementation relative à la sécurisation du financement des charges de long terme, l'ASN l'a associée dès le début dans cette démarche de contrôle.

Après avoir tiré un premier retour d'expérience de contrôles de l'avancement de projets initiés par la division de Caen depuis 2016 sur les installations arrêtées du site d'Orano La Hague, l'ASN a mené en 2019, avec la DGEC, une approche exploratoire pour approfondir sa compréhension du référentiel et de l'organisation de conduite des projets d'Orano.

En octobre 2019, l'ASN a ainsi réalisé une inspection de revue d'un projet complexe de RCD sur le site de La Hague. Ce projet se distingue d'un projet simple par le nombre d'interfaces entre le projet et les installations existantes, par les incertitudes sur les équipements existants à réutiliser, par les incertitudes sur la faisabilité du procédé et des colis et par l'enjeu d'une installation et procédé neufs à construire et à mettre en service.

Cette inspection a été réalisée avec la participation de la DGEC, de l'IRSN, ainsi que d'un cabinet d'experts sélectionné par l'ASN. Cette inspection a permis de tester de nouvelles méthodes de contrôle de projet appliquées à la maîtrise des projets de démantèlement. Les thèmes de l'inspection ont porté sur la maîtrise du périmètre technique, la maîtrise des stratégies de réalisation (construction, installation, mise en service), la maîtrise des risques projets, la maîtrise des approvisionnements, la maîtrise de l'estimation des coûts, la maturité et la robustesse du planning intégré de projet, la maîtrise du contrôle de projet. Elle a mis en évidence des axes d'amélioration importants dont la portée dépasse le projet inspecté.

Les résultats de cette démarche exploratoire ont permis d'identifier de nouvelles modalités d'information de l'ASN relatives à l'avancement des projets, via notamment le développement de nouveaux outils de suivi de projet.

### 6.3.4. Travaux sur sites

#### 6.3.4.1. EDF / Centrale de Brennilis

La centrale de Brennilis du site des Monts d'Arrée, dénommée EL4-D, est un prototype industriel de centrale nucléaire modérée à l'eau lourde refroidie au dioxyde de carbone, arrêtée définitivement en 1985. Après l'annulation du décret de démantèlement de 2006, un nouveau dossier a été déposé en 2008 et soumis à une nouvelle enquête publique. L'ASN, dans son avis au Gouvernement, a recommandé qu'EDF soit autorisée à effectuer les opérations citées dans l'avis de la commission d'enquête, et qu'EDF engage une nouvelle procédure pour le démantèlement complet. Un décret de démantèlement partiel est paru en juillet 2011. Après avis de l'ASN, le décret du 16 novembre 2016 a prolongé le délai de réalisation des opérations de démantèlement autorisées par le décret du 27 juillet 2011, notamment :

- le démantèlement des échangeurs, interrompu depuis le 23 septembre 2015 à la suite d'un incendie ;
- l'assainissement et la démolition de la station de traitement des effluents.

Par ailleurs, EDF a déposé en juillet 2018 le dossier de démantèlement complet de l'installation qui prévoit de démantèlement vers 2040. En outre, à la suite de l'instruction du dossier d'orientation du réexamen par l'ASN, EDF a transmis en décembre 2019 le rapport de conclusions du réexamen.

Le démantèlement des échangeurs s'est terminé en mai 2018. La station de traitement des effluents a été démantelée. Un premier assainissement des terres sous-jacentes à la STE a été réalisé. L'atteinte des objectifs doit être vérifiée par l'ASN en 2020. EDF va réaliser, en 2020, des prélèvements dans le bloc réacteur afin de préparer son démantèlement.

#### 6.3.4.2. EDF / Réacteurs de la filière Uranium naturel graphite gaz

Bugey 1, Saint-Laurent A1 et A2 et Chinon A1, A2 et A3, sont les réacteurs de la filière UNGG. Ces réacteurs de première génération fonctionnaient avec de l'uranium naturel comme combustible et utilisaient le graphite comme modérateur. Ils étaient refroidis au gaz. Le dernier réacteur de ce type à avoir été arrêté est Bugey 1 en 1994.

Au sein de cette filière, on distingue les réacteurs dit « intégrés » dont les échangeurs de chaleur se situent sous le cœur du réacteur à l'intérieur du caisson, et les réacteurs « non intégrés » dont les échangeurs se situent de part et d'autre du caisson du réacteur.

#### **Le réacteur de Bugey 1 (INB 45)**

Le réacteur de Bugey 1 est un réacteur UNGG « intégré ». Le démantèlement complet de l'installation, dont l'arrêt définitif a été effectif en 1994, a été autorisé par le décret du 18 novembre 2008. Le scénario correspondant est un démantèlement du caisson du réacteur « sous eau ».

EDF a changé le scénario de démantèlement du réacteur (cf. § F.6.3.1.3), et devra déposer un dossier de demande de modification du décret actuel. Bugey 1, qui devait être le premier réacteur de type UNGG à être démantelé, ne le sera finalement pas. Les opérations de démantèlement en-dehors du caisson devront se poursuivre dans les prochaines années.

Par ailleurs, à la suite de l'instruction du dossier d'orientation du réexamen par l'ASN, EDF a transmis fin 2018 le rapport de conclusions du réexamen.

#### **Les réacteurs Chinon A1, A2 et A3 (INB 133, INB 153, INB 161)**

Les réacteurs de Chinon A1, A2 et A3 sont des réacteurs UNGG « non intégrés ». Ils ont été arrêtés respectivement en 1973, 1985 et 1990.

Les réacteurs A1 et A2 ont été partiellement démantelés et transformés en installations d'entreposage de leurs propres matériels. Ces opérations ont été autorisées respectivement par les décrets du 11 octobre 1982 et du 7 février 1991. Chinon A1 est actuellement démantelé partiellement et il est aménagé en musée depuis 1986. Chinon A2 est également démantelé partiellement. Pour intégrer la nouvelle stratégie de démantèlement, EDF devra déposer des dossiers de démantèlement de Chinon A1, A2 et A3 au plus tard en 2022.

EDF a changé de stratégie de démantèlement et a repoussé la date de fin de démantèlement des réacteurs de Chinon A. Ces réacteurs devaient être les derniers UNGG à être démantelés. EDF a choisi de commencer à démanteler Chinon A2 qui présente le moins de difficulté afin d'acquérir du retour d'expérience pour le démantèlement des autres réacteurs UNGG.

En outre, à la suite de l'instruction du dossier d'orientation du réexamen par l'ASN, EDF a transmis fin 2017 les rapports de conclusions du réexamen de Chinon A1 et A2. Le démantèlement complet du réacteur Chinon A3 a été autorisé par le décret du 18 mai 2010 avec un scénario de démantèlement « sous eau ». Les opérations de démantèlement des échangeurs du local sud de Chinon A3 se sont terminées en juin 2018 avec l'évacuation de toutes les bouteilles échangeurs. Concernant le local nord, le chantier a été interrompu, à nouveau, pour cause de présence d'amiante et le redémarrage est envisagé en 2020.

### **Les réacteurs Saint-Laurent-des-Eaux A1 et A2 (INB 42)**

Les réacteurs de Saint-Laurent-des-Eaux A1 et A2 sont des réacteurs UNGG « intégrés ».

Le démantèlement complet de l'installation, qui comprend deux réacteurs et dont la mise à l'arrêt définitif a été prononcée en 1994, a été autorisé par le décret du 18 mai 2010. Le changement de stratégie de démantèlement d'EDF pour les UNGG (voir plus haut) repousse le début du démantèlement des caissons des réacteurs de Saint-Laurent A1 et A2. Les opérations de démantèlement en-dehors du caisson devront se poursuivre dans les prochaines années.

Enfin, à la suite de l'instruction du dossier d'orientation du réexamen par l'ASN, EDF a transmis fin 2017 le rapport de conclusions du réexamen de Saint-Laurent A.

#### *6.3.4.3. EDF / Chooz A (Réacteur de type REP)*

Le réacteur de Chooz A implanté dans les Ardennes a été arrêté en 1991. Son décret d'autorisation de démantèlement a été publié le 27 septembre 2007.

Chooz A est le premier réacteur du type à eau sous pression construit en France. Le démantèlement de ce réacteur est considéré comme un chantier précurseur des démantèlements futurs des réacteurs à eau sous pression, technologie des réacteurs électronucléaires français actuellement en fonctionnement.

Les opérations de démantèlement du circuit primaire ont été réalisées. Les opérations de démantèlement des internes de cuve sont actuellement en cours.

Les quatre générateurs de vapeur de la centrale ont été déposés et décontaminés et sont maintenant stockés au Cires.

Le démantèlement de Chooz A présente une difficulté liée à la présence de contamination en particules alpha nécessitant une attention particulière vis-à-vis de la protection des travailleurs.

Enfin, à la suite de l'instruction du dossier d'orientation du réexamen par l'ASN, EDF a transmis fin 2017 le rapport de conclusions du réexamen de Chooz A.

#### *6.3.4.4. EDF / Superphénix (Réacteur à neutrons rapides) et l'APEC*

Superphénix (INB 91) est un prototype industriel de réacteur à neutrons rapides refroidi au sodium implanté à Creys-Malville dont l'exploitation a été définitivement arrêtée en 1997.

Le décret de démantèlement a été publié en mars 2006.

Cette installation est associée à une autre INB, l'Atelier pour l'entreposage des combustibles (APEC, INB 141), constituée principalement d'une piscine d'entreposage dans laquelle est entreposé le combustible évacué de la cuve du réacteur Superphénix, et d'un entreposage des colis de béton sodé issus de l'installation de traitement du sodium (TNA).

L'ASN considère que la sûreté des opérations d'exploitation des INB 91 et 141 est assurée de manière globalement satisfaisante. Leur réexamen périodique a été réalisé. Les rapports de conclusions ont été reçus en 2015 et 2016. Les instructions sont en cours de finalisation.

#### 6.3.4.5. EDF / Atelier des matériaux irradiés) INB 94

L'Atelier des matériaux irradiés (AMI), INB 94, déclaré et mis en service en 1964, est situé sur le site nucléaire de Chinon, et exploité par EDF. Cette installation (INB 94) n'est pas encore en démantèlement même si son fonctionnement est arrêté. Elle était destinée essentiellement à la réalisation d'examens et d'expertises sur des matériaux activés ou contaminés en provenance des réacteurs REP.

Dans la perspective du démantèlement de l'installation, les activités à l'AMI sont désormais essentiellement des opérations de préparation au démantèlement et de surveillance.

Le dossier de démantèlement a été déposé en juin 2013. Compte tenu de demandes de l'ASN formulées en 2014, EDF devait compléter son dossier pour préciser l'état initial de l'installation au moment de la parution du décret de démantèlement visé en 2018. Les compléments ont été apportés par l'exploitant en 2016.

Le dossier de démantèlement a fait l'objet d'une enquête publique en début d'année 2017. Le décret de démantèlement a été publié le 2 mai 2020.

Dans le cadre des opérations de préparation au démantèlement, des dispositions spécifiques de conditionnement et d'entreposage de certains déchets sont mises en œuvre. Il s'agit de déchets anciens en attente de filières de gestion appropriées. L'ASN sera attentive au déroulement des opérations de reprise et conditionnement de ces déchets anciens, dont les conditions sont inscrites dans le décret de démantèlement. Ce dernier comprend trois étapes qui se dérouleront sur 13 ans. La dernière étape correspond à l'assainissement des structures et des sols qui est soumise à autorisation de l'ASN sur la base d'un dossier spécifique qui conduira à la transmission du dossier de déclassement.

L'ASN a accusé réception du dossier de conclusions du réexamen périodique fin 2017. Il est en cours d'instruction.

#### 6.3.4.6. CEA / Centres de Fontenay-aux-Roses et de Grenoble

Les deux centres de Fontenay-aux-Roses et de Grenoble sont en cours de dénucléarisation.

Dans le cas de Fontenay-aux-Roses, le démantèlement de deux installations, l'installation Procédé (INB 165)<sup>1</sup> et l'installation SUPPORT (INB 166)<sup>2</sup>, a été autorisé par deux décrets en date du 30 juin 2006. Ces installations ont cessé leurs activités dans les années 1980-1990. La durée initialement prévue pour les opérations de démantèlement était d'une dizaine d'années mais, en raison de fortes présomptions de présence de contamination sous un des bâtiments et de difficultés non anticipées par l'exploitant, la durée des opérations sera prolongée au-delà de la date prévue à l'origine, au moins jusqu'en 2037 pour PROCÉDÉ et 2040 pour SUPPORT. Les premières versions des demandes de modification des décrets de mise à l'arrêt définitif et de démantèle-

<sup>1</sup> Dans l'installation PROCÉDÉ se déroulaient des activités de recherche et de développement sur le retraitement des combustibles nucléaires, des transuraniens, des déchets radioactifs et sur l'examen des combustibles irradiés.

<sup>2</sup> L'installation SUPPORT est une installation de caractérisation, traitement, reconditionnement et d'entreposage des déchets radioactifs anciens et provenant du démantèlement de l'installation PROCÉDÉ.

ment, transmises par le CEA en 2015, ont été jugées non recevables par l'ASN et la MSNR. En 2018, Le CEA a renouvelé ces demandes de modifications des décrets de démantèlement, portant notamment sur les échéances et sur l'état final. L'ASN a estimé les dossiers recevables, mais a proposé des demandes de compléments sur la méthodologie d'assainissement des sols et structures et la gestion des déchets qui ont été reprises par la MSNR.

Le site de Grenoble comportait six installations nucléaires :

- le réacteur SILOETTE (INB 21), qui a été déclassé en 2007 ;
- le réacteur MELUSINE (INB 19), qui a été assaini puis déclassé en 2011 ;
- le laboratoire LAMA<sup>1</sup> (INB 61), qui a été déclassé en 2017;
- le réacteur Siloé (INB 20), qui a été déclassé en 2015 ;
- les installations Station de traitement de déchets radioactifs et Stockage provisoire de décroissance de déchets radioactifs (INB 36 et 79) pour lesquelles le décret de mise à l'arrêt définitif a été publié en 2008. Le décret du 18 septembre 2008 prescrit une échéance de huit ans pour la fin des travaux concernés. Les échanges techniques entre l'ASN et le CEA ont conclu que l'assainissement des sols est arrivé à son terme. Néanmoins, une légère contamination radioactive subsiste dans les sols, ce qui nécessite la mise en place de servitudes d'utilité publique. Le CEA a déposé en décembre 2019, son dossier de demande de déclassement des INB, accompagnés d'un dossier d'institution de servitudes d'utilité publique. En 2020, l'ASN procédera à l'instruction du dossier de déclassement.

L'ASN considère que le centre du CEA de Grenoble est dénucléarisé.

#### 6.3.4.7. CEA / Centre de Cadarache

##### **Le réacteur RAPSODIE (INB 25)**

Le réacteur expérimental RAPSODIE (INB 25) est le premier réacteur à neutrons rapides refroidi au sodium construit en France. Il a fonctionné jusqu'en 1978. Un défaut d'étanchéité de la cuve du réacteur a conduit à son arrêt définitif en 1983.

Des opérations de démantèlement ont été entreprises depuis son arrêt définitif mais ont été, en partie, arrêtées à la suite d'un accident mortel survenu en 1994.

Le CEA a transmis à l'ASN en décembre 2014 sa demande d'autorisation de démantèlement complet et le dossier de réexamen périodique de l'installation en mai 2015. Des demandes de compléments ont été formulées en octobre 2015 par le ministère en charge de la sûreté nucléaire. L'exploitant a répondu à ces demandes courant 2016. L'instruction technique devrait s'achever en 2020. Les opérations actuellement conduites par le CEA sont principalement des évacuations de déchets contenant du sodium.

##### **Le Laboratoire de découpages d'assemblages combustibles**

Le laboratoire de découpages d'assemblages combustible (LDAC), implanté au sein de l'INB 25, avait pour mission d'effectuer des contrôles et des examens sur les combustibles irradiés des réacteurs de la filière à neutrons rapides. Ce laboratoire est à l'arrêt depuis 1997 et partiellement assaini. Son démantèlement est prévu dans le projet de démantèlement de l'ensemble de l'INB.

<sup>1</sup> Le laboratoire LAMA a permis l'étude, après irradiation, de combustibles nucléaires à base d'uranium ou de plutonium et de matériaux de structure des réacteurs nucléaires jusqu'en 2012.

### **Les ateliers de traitement de l'uranium enrichi (INB 52)**

Jusqu'en 1995, les ateliers de traitement de l'uranium enrichi (ATUE) (INB 52) assuraient la conversion en oxyde fritté de l'hexafluorure d'uranium en provenance des usines d'enrichissement et effectuaient le retraitement chimique des déchets de fabrication des éléments combustibles. L'installation comprenait un incinérateur de liquides organiques faiblement contaminés. Les activités de production des ateliers ont cessé en juillet 1995 et l'incinérateur a été arrêté fin 1997.

Le décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'atelier ATUE est paru en février 2006 et prescrivait une fin des travaux en 2011. Après avoir constaté que les opérations de démantèlement étaient arrêtées et que le CEA n'avait pas donné suite à sa demande de déposer un dossier de demande d'une nouvelle autorisation pour achever le démantèlement, l'ASN a mis le CEA en demeure le 6 juin 2013 de déposer un nouveau dossier. Le CEA a, fin février 2014, déposé le dossier en question. L'autorité environnementale a rendu son avis sur ce dossier début 2017. En 2019, un projet de décret a été transmis à la MSNR.

### **L'atelier de technologie du plutonium (INB 32) et le Laboratoire de purification chimique (INB 54)**

L'atelier de technologie du plutonium (ATPu) (INB 32) assurait la production d'éléments combustibles à base de plutonium, destinés aux réacteurs à neutrons rapides ou expérimentaux, puis, à partir des années 1990, aux réacteurs à eau sous pression utilisant du combustible MOX. Les activités du laboratoire de purification chimique (LPC) (INB 54) étaient associées à celles de l'ATPu : contrôles physico-chimiques et examens métallurgiques, traitement des effluents et déchets contaminés. Les deux installations ont été arrêtées en 2003.

Les décrets de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'atelier ATPu et du laboratoire LPC sont parus en mars 2009. Le démantèlement des deux installations – qui a fait l'objet des décisions du 26 octobre 2010 l'encadrant - s'est poursuivi en 2016 avec un volume important d'opérations, ce qui a permis de diminuer le terme source de manière significative. Certaines ont fait l'objet par l'exploitant de déclarations de modification, instruites par l'ASN, telles que les opérations de tri, de reconditionnement et de transfert des rebuts de combustibles métalliques ou encore la modification de l'organisation relative aux modalités de maintien de la sous-criticité.

L'ASN a accusé réception du dossier de conclusion du réexamen périodique transmis fin 2019. Le dossier est en cours d'instruction.

### **Le magasin de matières fissiles (INB 53)**

Le magasin de matières fissiles (MCMF) (INB 53) était un magasin d'entreposage d'uranium enrichi et de plutonium jusqu'à l'évacuation de l'ensemble de ses matières nucléaires, marquant l'arrêt définitif de l'installation le 31 décembre 2017. Le CEA a déposé son dossier de démantèlement en novembre 2018, actuellement en cours d'instruction par l'ASN.

### **Les réacteurs ÉOLE (INB 42) et MINERVE (INB 95)**

Les réacteurs expérimentaux ÉOLE et MINERVE sont des maquettes critiques, de très faible puissance (moins d'1 kWe), qui permettent la réalisation d'études neutroniques, en particulier pour l'évaluation de l'absorption des rayons gammas ou des neutrons par les matériaux.

Le réacteur ÉOLE (INB 42), dont la création a été autorisée par décret du 23 juin 1965, était principalement destiné à l'étude neutronique des réseaux modérés, en particulier ceux des réacteurs à eau sous pression et à eau bouillante. Le réacteur MINERVE (INB 95), dont le transfert du centre d'études de Fontenay-aux-Roses vers le centre d'études de Cadarache a été autorisé par décret du 21 septembre 1977, est situé dans le même hall que le réacteur ÉOLE. Des activités d'enseignement et de recherche ont eu lieu sur ces maquettes jusqu'à leur arrêt définitif le 31 décembre 2017.

L'instruction par l'ASN du dossier de démantèlement de ces installations en juillet 2018 s'est poursuivie en 2019 et l'expertise IRSN a débuté. Dans l'attente du démantèlement, des opérations de préparation au démantèlement, notamment d'évacuation de substances radioactives et dangereuses, ont eu lieu en 2018 et en 2019.

### **Le réacteur PHEBUS (INB 92)**

Le réacteur Phébus (INB 92) est un réacteur expérimental de type piscine d'une puissance de 38 MWth qui a fonctionné jusqu'en 2007. Le CEA a transmis son dossier de démantèlement en février 2018, qui est en cours d'instruction par l'ASN. Le combustible, représentant l'essentiel du terme source de l'installation, a fini d'être évacué en janvier 2019. A l'issue de l'expertise technique, le dossier de démantèlement de l'INB 92 donnera lieu à la réunion du groupe permanent d'experts pour le démantèlement (GPDEM) en 2020.

#### *6.3.4.8. CEA / Site de Saclay*

Le site de Saclay compte quatre installations définitivement arrêtées : les INB 18 (réacteur Ulysse), 40 (réacteurs Osiris et Isis), 101 (réacteur Orphée) et 49 (laboratoire de haute activité). Parmi ces installations, les INB 40 et 101 sont en phase d'opérations préparatoires au démantèlement, l'INB 49 est en phase de démantèlement, tandis que les opérations de démantèlement sur l'INB 18 se sont achevées en août 2019. Les INB 35 et 72, en fonctionnement mais comprenant des parties ayant cessé leur activité, préparent également leur démantèlement.

### **Zone de gestion des déchets radioactifs solides de Saclay (INB 72)**

Le CEA a déclaré l'arrêt de l'INB 72 au 31 décembre 2017 puis il a révisé sa demande afin que les activités de reprise et de conditionnement des déchets en appui au site de Saclay puissent être poursuivies jusqu'à la date de parution du décret de démantèlement ou au plus tard fin 2022. Par ailleurs le CEA a déposé son dossier de démantèlement en décembre 2015. L'ASN a fait plusieurs demandes de compléments relatifs en particulier aux équipements de reprise des déchets et des combustibles contenus dans les puits de l'installation (EPOC). Le dossier de démantèlement a fait l'objet d'un avis du GPDEM en mai 2019 concomitamment avec le dossier de réexamen périodique de l'installation transmis en 2017. L'autorité environnementale a rendu également son avis en septembre 2019. L'enquête publique aura lieu en 2020.

### **Le laboratoire de haute activité (INB 49)**

Le laboratoire de haute activité (LHA) (INB 49) comporte plusieurs laboratoires qui étaient destinés à la réalisation des travaux de recherche ou de production pour différents radionucléides.

À l'issue des travaux de démantèlement, autorisés par décret du 18 septembre 2008, seuls deux laboratoires devraient subsister à terme sous le régime ICPE. Malgré l'avancement des opérations d'assainissement et de démantèlement, les retards accumulés n'ont pas permis de respecter l'échéance du 21 septembre 2018 fixée par le décret de démantèlement de l'INB. La découverte, en 2017, de pollutions dans certaines cours intercellules conduit également à faire évoluer les opérations à réaliser. Un dossier de modification du décret de démantèlement doit donc être établi par l'exploitant. Il est attendu pour 2021.

### **Le réacteur ULYSSE (INB 18)**

Le réacteur ULYSSE (INB 18) était un réacteur universitaire français dont l'arrêt définitif est intervenu en février 2007.

Le décret d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'INB a été publié le 21 août 2014 et prévoyait une durée de démantèlement de cinq ans.

Le 8 août 2019, le CEA a annoncé la fin des opérations de démantèlement prévues dans le décret de démantèlement, avec la réalisation de l'assainissement final. L'installation ne comporte donc plus de zone réglementée au titre de la radioprotection, ni de zone à production possible de déchets nucléaires.

Une centaine de blocs de béton issus de la phase de découpe de la partie « conventionnelle » du bloc réacteur sont encore présents dans l'installation. Des prélèvements ont été réalisés fin 2019 sur ces blocs afin de s'assurer du respect des objectifs d'assainissement prévus. À l'issue des résultats d'analyse qui doivent être obtenus au premier semestre 2020, et sous réserve qu'ils soient satisfaisants, les derniers blocs de béton du réacteur Ulysse pourront être évacués.

En 2020, le CEA entamera les démarches visant au déclassement de l'installation du régime des INB.

### **Le réacteur Osiris/Isis (INB 40)**

L'INB 40 se compose du réacteur de type piscine Osiris d'une puissance de 70 MWth associé à sa maquette critique Isis d'une puissance de 700 KWth. Compte tenu de son ancienneté de conception et de son vieillissement, le réacteur Osiris a été mis à l'arrêt définitivement fin 2015 tandis que l'arrêt définitif du réacteur Isis est intervenu en mars 2019. En octobre 2018, le CEA a déposé le dossier de démantèlement de l'INB 40 qui a fait l'objet d'une analyse de recevabilité par l'ASN. Cette première étape de l'instruction a notamment mis en évidence la nécessité de détailler davantage les opérations prévues à chaque étape du démantèlement, de mieux justifier l'état initial envisagé au début du démantèlement et les résultats de l'étude d'impact. Le dossier de démantèlement fera l'objet d'un avis du groupe permanent d'experts chargé du démantèlement en 2021.

### **Le réacteur Orphée (INB 101)**

Le réacteur Orphée (INB 101), d'une puissance autorisée de 14 MWth, était un réacteur de recherche de type piscine destiné à produire des faisceaux de neutrons et utilisant l'eau lourde comme modérateur. Il a été autorisé par le décret du 8 mars 1978 et sa première divergence date de 1980.

Le réacteur ORPHEE a été définitivement arrêté en octobre 2019. Un dossier de démantèlement a été déposé en mars 2020.

#### *6.3.4.9. CEA / Site de Marcoule*

Les installations en démantèlement et les projets de RCD situés sur le site CEA de Marcoule représentent les priorités les plus élevées de la stratégie de démantèlement et de gestion des déchets du CEA, en raison d'un important potentiel de danger présent sur le site. Par ailleurs, ce site regroupe les installations de traitement des déchets et d'effluents uniques pour l'ensemble du CEA.

### **Le réacteur PHENIX (INB 71)**

Le réacteur PHENIX (INB 71), construit et exploité par le CEA, est un réacteur de démonstration de la filière dite à neutrons rapides refroidi au sodium. Il a été définitivement arrêté en 2009.

Le décret prescrivant au CEA de procéder aux opérations de démantèlement est paru le 2 juin 2016. La décision de l'ASN du 7 juillet 2016 a complété les dispositions du décret susmentionné.

En plus de préciser les prescriptions relatives au démantèlement de l'INB et à son réexamen périodique, la décision définit le contenu attendu du dossier de mise en service de la future installation NOAH, en cours de construction, dont la fonction est de transformer en soude le sodium provenant de PHENIX et d'autres installations du CEA.

L'ASN suit régulièrement la mise en œuvre des conclusions du réexamen de sûreté mené en 2014 ainsi que l'avancement des opérations de déchargement du cœur qui devront être achevées en 2025.

## Les installations de l'INBS CEA de Marcoule

L'INBS est constituée de 17 installations individuelles (II), chacune de ces II est étant l'équivalent d'une INB dans le domaine civil.

Sept installations sont en fonctionnement :

- la Station de Traitement des Effluents Liquides ;
- le Laboratoire d'analyses « NUCLAB »
- l'Atelier de Conditionnement des Déchets Solides, avant évacuation vers l'Andra ;
- l'Atelier de Décontamination des matériels de Marcoule ;
- l'Atelier de Traitement de Marcoule ;
- l'Installation de Surveillance des Assemblages Irradiés ;
- l'Installation d'Entreposage et de Conditionnement des Déchets Alpha.

Dix installations sont à l'arrêt ou en démantèlement :

- l'Atelier de Vitrification de Marcoule ;
- l'usine de traitement de combustibles usés (UP1), en cours de démantèlement ;
- l'Atelier Pilote de Marcoule de traitement de combustibles usés, en cours d'assainissement ;
- les réacteurs UNGG G1, G2 et G3, aujourd'hui démantelés au niveau 2 AIEA ;
- les réacteurs Célestin 1 et 2, modérés et refroidis à l'eau lourde servant à la production de tritium ;
- les 2 ateliers de dégainage et de prétraitement des combustibles usés des réacteurs de la filière UNGG, en cours d'assainissement ;
- l'entreposage de de déchets en zone Nord.

### 6.3.4.10. Orano La Hague Usine UP2-400 (INB 33, 38 et 47)

L'ensemble UP2-400 comprend l'ancienne usine de retraitement UP2-400 (INB 33) et les ateliers qui y sont associés, arrêtés depuis 2004 :

- la station de traitement des effluents STE2A (INB 38) ;
- l'atelier haute activité oxyde HAO (INB 80) ;
- l'installation ÉLAN IIB (INB 47), qui a fabriqué jusqu'en 1973 des sources de césium 137 et de strontium 90.

L'INB 80 assurait les premières étapes du processus de traitement des combustibles nucléaires oxydes usés (réception, entreposage puis cisailage et dissolution). Les solutions de dissolution produites dans l'INB 80 étaient ensuite transférées dans l'ensemble industriel UP2-400 dans lequel avait lieu la suite des opérations de traitement.

Le démantèlement de l'atelier HAO a été autorisé par le décret du 31 juillet 2009.

Le projet de reprise et de conditionnement (RCD) des déchets, actuellement mené dans le silo HAO et dans le stockage organisé des coques (SOC), constitue le premier point d'arrêt du démantèlement de l'installation. Les opérations de reprise des déchets sont réalisées dans une cellule implantée au-dessus du silo. Les essais des

équipements de cette cellule sont en cours. Par ailleurs, l'INB 80 a fait l'objet d'un réexamen périodique qui a donné lieu à la décision du 4 janvier 2018.

En raison du retard de la reprise des déchets du silo HAO, de la révision du scénario de démantèlement HAO/sud (en particulier, des cellules 904 et 906) et de la nécessité de supprimer les interactions entre la piscine NPH et HAO en situation de séisme et de vent, Orano s'est engagé à déposer avant la fin de l'année 2020 un dossier de modification du décret de démantèlement de l'INB 80 (modification substantielle donnant lieu à enquête publique).

En octobre 2008, Orano a déposé trois demandes d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement pour les autres installations de l'ensemble UP2-400 : les INB 33 (UP2-400), INB 38 (STE2 et atelier AT1) et INB 47 (Élan IIB).

À l'issue de l'instruction des dossiers déposés en 2008, l'ASN a considéré que les dispositions définies par Orano pour le démantèlement des INB 33 et 38 ne présentaient pas d'aspect rédhibitoire du point de vue de la sûreté, de la radioprotection, ainsi que de la gestion des déchets et des effluents. Néanmoins, cette instruction a mis en évidence la nécessité, pour l'exploitant, de transmettre un nombre important d'études complémentaires. En conséquence, pour les INB 33 et 38, seules les opérations pour lesquelles les éléments de démonstration de sûreté fournis étaient considérés suffisants ont pu être autorisées.

Les trois décrets autorisant l'engagement des opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement des trois INB datent du 8 novembre 2013. Les décrets concernant les INB 33 et 38 n'autorisent qu'un démantèlement partiel, tandis que le décret concernant l'INB 47 autorise le démantèlement complet de l'installation.

Conformément aux décrets des INB 33 et 38, Orano a déposé en juillet 2015 des nouveaux dossiers de demande de démantèlement complet pour les INB 33 et 38, qu'il a complétés en mars 2017. Il a également transmis les dossiers de réexamen périodique des INB 33, 38 et 47 qui ont donné lieu à la décision de l'ASN du 25 juin 2019. À la même date, Orano a demandé des modifications des périmètres des INB n<sup>os</sup> 117 et 118 afin d'y rattacher certains ateliers des INB n<sup>os</sup> 33 et 38 qu'il compte pérenniser.

En avril 2018, l'exploitant a actualisé les demandes de démantèlement pour les INB n<sup>os</sup> 33 et 38 afin de réintégrer les ateliers qu'il compte pérenniser et de demander ainsi le démantèlement partiel de ces INB. Orano a transmis son mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité environnementale, et a demandé explicitement le report de l'échéance du 31 décembre 2022 relative à la suppression des interactions entre les bâtiments MAPu et BST1. L'enquête publique est programmée en 2020.

Au cours de l'année 2019, Orano a poursuivi les opérations de démantèlement de l'ensemble UP2-400 autorisées par les décrets en vigueur. L'ASN a constaté que les premières échéances de reprise prescrites par la décision ASN relative à la reprise et au conditionnement des déchets anciens du 9 décembre 2014, ne sont pas respectées, principalement en raison des évolutions des scénarios de référence liés à des situations non prises en compte et des caractérisations initiales insuffisantes. Ces échéances concernent notamment les déchets du silo 130, du silo HAO, des décanteurs et la reprise et le conditionnement des boues de STE2. Dans la mesure où la reprise des déchets anciens du site de La Hague constitue un enjeu majeur de sûreté, en raison de l'importance du terme source mobilisable en cas d'accident et du vieillissement des installations, l'ASN a souhaité mener, en octobre 2019, avec la DGEC en appui pour les aspects financiers concernant les charges à long terme, et au terme d'une démarche exploratoire concernant l'état du référentiel projet d'Orano, une inspection concernant le contrôle de l'avancement des projets complexes de RCD et de leur gestion. L'ASN a souligné la compétence forte de l'ingénierie pour le développement et la maîtrise de solutions techniques, mais a aussi relevé des insuffisances qui présentent des enjeux de sûreté pour ces installations anciennes et qui pénalisent l'avancement des projets de RCD dans leur ensemble.

#### 6.3.4.11. Usine Orano de fluoration de l'uranium du Tricastin

L'usine Orano de fluoration de l'uranium est située sur le périmètre de l'INB 105 sur la plateforme de Tricastin. Elle produisait principalement de l'hexafluorure d'uranium (UF<sub>6</sub>) pour la fabrication du combustible nucléaire. Sa production a été arrêtée en 2008. La partie de l'usine fabriquant de l'UF<sub>6</sub> à partir d'uranium naturel relève de la réglementation ICPE. Celle fabriquant de l'UF<sub>6</sub> à partir d'uranium de retraitement relève de la réglementation des INB.

Un premier dossier de démantèlement déposé en 2011 par Comurhex, a été modifié en février 2014, par Orano après changement d'exploitant nucléaire de l'INB 105. L'instruction s'est achevée en 2019 par la publication du décret de démantèlement. Les principaux enjeux associés au démantèlement de l'INB 105 sont liés aux risques de dissémination de substances radioactives et, d'exposition aux rayonnements ionisants, en raison de substances uranifères résiduelles présentes dans certains équipements.

#### 6.3.4.12. Usine George-Besse I (INB 93)

L'installation George-Besse I exploitée par Orano (INB 93), constituée d'une usine de séparation des isotopes de l'uranium par le procédé de diffusion gazeuse, a arrêté sa production en mai 2012.

Le démantèlement présente des enjeux importants en ce qui concerne le volume des déchets TFA produits et la durée du démantèlement (estimée à 30 ans actuellement).

L'exploitant a déposé son dossier de démantèlement en mars 2015. L'instruction s'est conclue par la publication du décret du 5 février 2020 prescrivant à la société Orano Cycle de procéder aux opérations de démantèlement de « usine George-Besse I ».

L'ASN veillera notamment au maintien de la rigueur de la surveillance des installations et d'une culture de sûreté adaptée à la situation spécifique d'arrêt des installations.

Désormais, le principal risque résiduel de l'installation est lié aux conteneurs d'UF<sub>6</sub> des parcs d'entreposage, appartenant encore au périmètre de l'installation. Ces parcs devraient être rattachés à terme aux Parcs uranifères du Tricastin (INB 178).

#### 6.3.4.13. Usine SICN à Veurey-Voroize

L'ancienne usine de fabrication de combustibles nucléaires de Veurey-Voroize, exploité par la Société industrielle de combustible nucléaire (SICN - Orano) était constituée de deux installations nucléaires, les INB 65 et 90. Les activités de fabrication ont été arrêtées au début des années 2002. Les décrets autorisant les opérations de démantèlement dataient du 15 février 2006. Les travaux de démantèlement ayant été conduits à leur terme, le déclassement des installations a été envisagé, accompagné d'une demande d'instauration d'utilité publique par l'exploitant pour restreindre l'usage des sols et des eaux souterraines présentant une contamination résiduelle acceptable, et garantir que l'usage des terrains reste compatible avec l'état du site. SICN a déposé en mars 2014 ce dossier auprès de la préfecture de l'Isère, ainsi que le dossier de demande de déclassement des deux INB auprès de l'ASN avec une mise à jour effectuée en 2018. Les servitudes d'utilité publique portant sur l'utilisation de l'eau et des sols ont été instituées par le préfet de l'Isère le 1<sup>er</sup> octobre 2019, à l'issue de la procédure d'instruction et de l'enquête publique. Les déclassements des INB 65 et 90 ont été prononcés par décisions de l'ASN du 29 octobre 2019 homologuées par arrêtés ministériels.

## 6.4. Contrôle par l'État de la sécurisation du financement du démantèlement des INB

Les modalités du contrôle par l'État de la sécurisation du financement du démantèlement des INB sont celles s'appliquant au contrôle de la sécurisation du financement des « charges de long terme », telles que décrites au § F.2.3. En effet, le code de l'environnement prévoit un mécanisme de sécurisation financière couvrant à la fois la gestion des déchets radioactifs et combustibles usés et les charges de démantèlement des INB.

## 6.5. Le cas des ICPE et des mines

### 6.5.1. Le cas des ICPE

Les conditions de remise en état d'un site après la fin d'exploitation d'une ICPE peuvent être prévues dans l'arrêté d'autorisation. Dans le cas des installations soumises à déclaration, les conditions de remise en état du site après exploitation doivent être précisées dans la notice d'impact fournie au moment de la déclaration.

Au moment de la cessation d'activité, la réglementation des ICPE prévoit que l'exploitant doit notifier au préfet l'arrêt de l'exploitation au moins trois mois à l'avance. Dans le cas des installations d'entreposage de déchets, autorisées pour une durée limitée, la notification doit intervenir au moins six mois avant la date d'expiration de l'autorisation.

Pour les installations soumises à déclaration, la notification doit indiquer les mesures de remise en état du site prises ou envisagées. Le site doit être remis dans un état compatible avec une activité industrielle ou commerciale.

Pour les installations soumises à autorisation, l'exploitant doit joindre à la notification un dossier comprenant le plan à jour des terrains d'emprise de l'installation et un mémoire sur l'état du site qui doit préciser les mesures prises ou prévues pour assurer la protection de l'environnement. Ce mémoire traite de :

- l'évacuation ou l'élimination des produits dangereux, des risques d'incendie et d'explosion ainsi que de l'évacuation des déchets présents sur le site ;
- la dépollution du site de l'installation et des eaux souterraines éventuellement polluées ;
- l'insertion du site de l'installation dans son environnement ;
- en cas de besoin, les dispositions de surveillance de l'impact de l'installation sur son environnement.

L'exploitant doit remettre le site dans un état tel qu'il ne s'y manifeste aucun danger ou inconvénient pour le voisinage ou l'environnement. Si les travaux de remise en état n'ont pas été envisagés dans l'arrêté d'autorisation ou méritent d'être précisés, une négociation entre l'ancien exploitant et le maire de la commune concernée est menée afin de permettre de définir l'usage futur du site. À défaut d'accord, c'est le préfet qui détermine l'usage du futur site, en référence à la dernière période d'exploitation, sauf incompatibilité avec les documents d'urbanisme en vigueur à la date de la cessation d'activité. L'inspection des ICPE peut proposer au préfet de prendre un arrêté complémentaire fixant les prescriptions relatives à la remise en état du site.

Le préfet doit être informé de la réalisation des travaux de remise en état tels que prévus par l'arrêté d'autorisation ou par un arrêté complémentaire. L'inspecteur des ICPE constate la conformité des travaux par un procès-verbal de recollement.

En cas de cession du terrain, l'acquéreur doit être informé qu'une ICPE soumise à autorisation a été exploitée sur le terrain et l'informer d'éventuels problèmes de pollution qui pourraient subsister sur le site.

Il convient de noter qu'à tout moment, même après la remise en état du site, le préfet peut imposer à l'exploitant les prescriptions nécessaires à la protection de l'environnement, par arrêté.

### 6.5.2. Le cas des mines

La fin de l'exploitation minière est marquée par une double procédure : la déclaration d'arrêt définitif des travaux qui relève de l'autorité préfectorale et la renonciation à la concession qui est prononcée par le ministre chargé des mines. Ces procédures ont pour objet de soustraire l'exploitant à l'exercice de la police des mines dès lors qu'il a respecté toutes ses obligations.

Si le donné acte de l'arrêt de ses travaux puis la renonciation à la concession ne permettent plus de rechercher l'exploitant au titre de la police spéciale des mines, la responsabilité civile des exploitants et des concessionnaires à l'égard des tiers reste pour autant indélébile. Depuis la loi du 30 mars 1999, pour ce qui concerne la disparition ou la défaillance du responsable, l'État est garant de la réparation des dommages ; il est désormais subrogé dans les droits des victimes à l'encontre du responsable. À l'issue de la procédure d'arrêt des travaux, l'exploitant a la possibilité de transférer à l'État la gestion des installations hydrauliques de sécurité (station de traitement par exemple) et la surveillance des risques miniers. Ce transfert est accompagné d'une soulte correspondant à l'entretien des installations pendant une durée de 10 ans.

Le donné acte de l'arrêt définitif des travaux d'exploitation de substances radioactives a le plus souvent imposé à l'exploitant une surveillance sur l'ensemble de paramètres imposés lors de l'exploitation. Si cette surveillance ne met en évidence aucun désordre, des arrêtés complémentaires peuvent mettre fin aux opérations de surveillance. Les ICPE étant les principales sources potentielles de pollutions radioactives, les arrêtés de police des mines ne font qu'accompagner les arrêtés pris au titre des ICPE.

# SECTION G | SÛRETÉ DE LA GESTION DU COMBUSTIBLE USÉ (ART. 4 A 10)

## 1| Prescriptions générales de sûreté (Article 4)

Chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour que, à tous les stades de la gestion du combustible usé, les personnes, la société et l'environnement soient protégés de manière adéquate contre les risques radiologiques.

Ce faisant, chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour

- i) faire en sorte que la criticité et l'évacuation de la chaleur résiduelle produite pendant la gestion du combustible usé en compte de manière adéquate
- ii) faire en sorte que la production de déchets radioactifs liée à la gestion du combustible usé soit maintenue au niveau le plus bas possible, compte tenu du type de politique adoptée en matière de cycle du combustible
- iii) tenir compte des liens interdépendance existant entre les différentes étapes de la gestion du combustible usé
- iv) assurer une protection efficace des personnes, de la société et de l'environnement en appliquant le niveau national des méthodes de protection appropriées qui ont été approuvées par le système de réglementation, dans le cadre de la législation nationale laquelle tient dûment compte des pratiques et normes internationalement approuvées
- v) tenir compte des risques biologiques, chimiques et autres qui peuvent être associés à la gestion du combustible usé
- vi) s'efforcer d'éviter les actions dont les effets raisonnablement prévisibles sur les générations futures sont supérieurs à ceux qui sont admis pour la génération actuelle
- vii) chercher à éviter d'imposer des contraintes excessives aux générations futures.

### 1.1. Cadre juridique et contrôle par l'ASN

En France, la plus grande partie des installations de gestion du combustible usé relèvent du statut des installations nucléaires de base (INB). À ce titre, les installations de gestion du combustible sont soumises au régime d'autorisation et de contrôle des INB fondé par les dispositions des chapitres III, V, VI du titre IX du livre V et les dispositions du chapitre II du titre IV du livre V du code de l'environnement (cf. la section E.2.2).

Ce régime est dit « intégré » car il vise la prévention ou la maîtrise de l'ensemble des risques et nuisances qu'une INB est susceptible de créer pour les personnes et l'environnement, qu'ils soient ou non de nature radioactive. Les risques radiologiques, biologiques, chimiques et autres sont pris en compte au titre de la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement (la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement).

Pris en application de l'article L. 593-4 du code de l'environnement, l'arrêté du 7 février 2012 définit les exigences essentielles applicables aux INB pour la protection des intérêts susmentionnés tout au long de leur existence, depuis la conception jusqu'au déclassement. L'article 1.2 de l'arrêté du 7 février 2012 dispose que l'exploitant doit s'assurer que ses activités en lien avec la démonstration de sûreté, la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement ou la gestion des déchets prennent en compte l'état des connaissances actuel et les meilleures techniques disponibles. L'article 3.4 dispose également que la maîtrise des réactions nucléaires en chaîne, l'évacuation de la puissance thermique issue des substances radioactives et des réactions nucléaires, le confinement des substances radioactives, la protection des personnes et de

l'environnement contre les rayonnements ionisants doivent être pris en compte dans la démonstration de sûreté. Enfin, l'article 6.1 dispose que l'exploitant doit prendre toutes les dispositions, dès la conception, pour prévenir et réduire, en particulier à la source, la production et la nocivité des déchets produits dans son installation.

L'article L. 542-1 du code de l'environnement dispose que la recherche et la mise en œuvre des moyens nécessaires à la mise en sécurité définitive des déchets radioactifs soient entreprises afin de prévenir ou de limiter les charges qui seront supportées par les générations futures. À cette fin, l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement prévoit l'établissement tous les trois ans d'un plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) dressant le bilan des modes de gestion existants des matières et des déchets radioactifs et des solutions techniques retenues, recensant les besoins prévisibles d'installations d'entreposage ou de stockage et précisant les capacités nécessaires pour ces installations et les durées d'entreposage (cf. la section A.1.2). La loi TECV du 17 août 2015 dispose que les exploitants visent pour leurs installations arrêtées un démantèlement dans un délai aussi court que possible, ce qui va aussi dans le sens de limiter les contraintes imposées aux générations futures.

Le code de l'environnement définit également des exigences concernant l'évaluation des charges à long terme, les provisions à prendre en compte par les exploitants ainsi que leur couverture par des actifs dédiés (cf. les sections B.1.7.1 et F.2.3.2). Ces exigences en matière de financement des charges de long terme s'appliquent à la gestion des déchets radioactifs, à celle des combustibles usés, et aux démantèlements de toutes les installations.

Un aspect important de la sûreté du cycle du combustible est liée à la cohérence qui doit exister entre les évolutions des gestions de combustibles envisagées pour les centrales nucléaires et les caractéristiques et évolutions éventuelles des installations du cycle (amont et aval du cycle et gestion des déchets radioactifs). Cette cohérence doit être vérifiée en tenant compte des textes applicables aux installations du cycle du combustible et au transport de matières radioactives et fissiles, c'est-à-dire notamment : les décrets d'autorisation de création des installations, les arrêtés d'autorisation de rejets d'effluents liquides et gazeux et de prélèvements d'eau et les décisions de l'ASN associées et les prescriptions techniques et la réglementation applicables au transport des matières radioactives.

EDF, en tant que principal donneur d'ordres, doit identifier et caractériser les contraintes techniques et réglementaires du cycle du combustible afin de rendre possibles les anticipations nécessaires pour la prise en compte des interdépendances des différentes étapes : traitement des matières à mettre en œuvre, fabrication des combustibles, introduction en réacteur, transport des matières, évacuation des combustibles usés, réception et entreposage des combustibles usés, traitement éventuel des combustibles usés et gestion des déchets.

Afin de vérifier le respect de ces exigences, l'ASN :

- autorise les grandes étapes de la vie des installations nucléaires liées au cycle du combustible et les demandes de modifications ;
- contrôle le respect des prescriptions auxquelles sont soumises ces installations ; l'ASN contrôle, entre autres, l'organisation des exploitants afin de s'assurer que les facteurs sociaux, organisationnels et humains (FSOH) et le retour d'expérience y sont bien pris en compte ;
- vérifie que la cohérence d'ensemble du cycle du combustible évoquée ci-dessus a bien été établie. A cet effet, EDF réalise périodiquement, en lien avec Orano Cycle et l'Andra, un dossier « Impact cycle », sur la base duquel l'ASN remet un avis.

Le contrôle des installations intéressant la Défense (INBS) et de certaines installations de gestion de déchets radioactifs qui ne remplissent pas les conditions définies par les articles R. 593-1 et suivants du code de l'environnement ainsi que son annexe n'est pas assuré par l'ASN. Dans le premier cas, les INBS sont contrôlées par l'ASND (pour le cycle, il s'agit de parcs d'entrepôts de matières et d'installations supports). Les installations hors INB et INBS peuvent relever du statut des installations classées pour l'environnement (ICPE) et sont alors placées sous le contrôle des préfets, ou peuvent être autorisées par l'ASN au titre du code de la santé publique.

Une démarche de contrôle est également menée à travers l'instruction des dossiers « Impact Cycle », périodiquement remis par les exploitants (cf. § G.1.3.1).

## 1.2. Politiques de sûreté des exploitants des INB

### 1.2.1. Politique de sûreté du CEA

La politique de sûreté du CEA consiste à prévenir le risque de dispersion de substances radioactives et à limiter l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants. Pour ce faire, une succession de lignes de défense qui sont des barrières physiques (équipements, enceintes...) et des moyens organisationnels (moyens de contrôle, procédures...) sont interposées entre les substances radioactives, le personnel et l'environnement.

La sûreté nucléaire constitue une des priorités majeures du CEA. La traduction de cette priorité doit garantir des prises de décision et des actions allant dans ce sens. Cette attitude constitue la « culture de sûreté ». L'organisation en matière de sûreté nucléaire mise en place au CEA repose sur une ligne de responsabilité continue.

L'Administrateur général prend les mesures nécessaires à la mise en œuvre des dispositions et des prescriptions législatives, réglementaires et particulières applicables aux activités présentant des risques nucléaires, ainsi qu'à l'organisation de la sûreté nucléaire au CEA.

Il est assisté du directeur de la sécurité et de la sûreté nucléaire et s'appuie sur les autres directeurs fonctionnels, chargés de la préparation des décisions de la direction générale et sur le Comité de sécurité et de sûreté nucléaire, instance chargée de préparer les décisions de la direction générale relatives aux objectifs, aux orientations stratégiques et au fonctionnement en matière de sécurité nucléaire.

Sous l'autorité de l'Administrateur général, les compétences et les responsabilités en matière de sûreté nucléaire sont réparties entre les directions de chaque centre, des lignes d'action, des moyens de soutien et une fonction de contrôle.

Les responsables des lignes d'action bénéficient de moyens de soutien répartis entre un réseau de compétences dans les différents domaines de la sûreté, des supports logistiques et un appui méthodologique et opérationnel mis à disposition au niveau de chaque centre du CEA.

Les chefs d'installation assurent, par délégation, la sûreté nucléaire des activités, des installations et des matières placées sous leur autorité.

La fonction de contrôle, dit de deuxième niveau, consiste à vérifier, au regard des objectifs de sûreté nucléaire, l'efficacité et l'adéquation de l'organisation, des moyens et des actions menées par les responsables des lignes d'action et de leur contrôle interne. La fonction de contrôle est exercée par des entités distinctes de celles qui constituent les lignes d'action. Elle est effectuée au niveau de la direction générale du CEA et au niveau de la direction de chaque Centre.

Le CEA a mis en place un système d'autorisations internes qui s'intègre dans le système déclaratif de l'ASN et qui s'appuie sur la remise d'un dossier de demande d'autorisation par la ligne d'action au directeur du Centre sur lequel est implantée l'installation. Celui-ci demande l'avis de la cellule de contrôle de son Centre et, en tant que de besoin, l'avis d'une Commission de sûreté qu'il convoque et qui rassemble des membres permanents et des experts consultés en fonction des spécificités de l'opération examinée. Ces membres et experts sont nommés par l'Administrateur général.

### 1.2.2. Politique de sûreté d'Orano

La prise en compte de la sûreté nucléaire est une priorité pour Orano. Le groupe a formalisé ses engagements dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans une Charte Sûreté Nucléaire, évoquée à la section F.3.2.3 qui vise à garantir l'exigence d'un très haut niveau de sûreté tout au long de la vie des installations.

La responsabilité première de l'exploitant est clairement affichée dans cette charte : chaque directeur d'établissement est responsable de la sûreté et de la radioprotection dans son établissement. Les niveaux de délégation de responsabilité sont établis au sein de chaque entité, en lien avec la ligne hiérarchique opérationnelle et dans la limite des compétences attribuées. L'organisation en place permet de répondre aux exigences légales et réglementaires, notamment dans les domaines de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et de la sécurité des transports.

Les contrôles internes, au-delà des contrôles techniques, sont réalisés par du personnel indépendant des équipes d'exploitation :

- ceux de « premier niveau » sont exécutés pour le compte du directeur de l'entité et visent essentiellement à vérifier que le référentiel de sûreté et le système de délégations sont correctement appliqués ;
- ceux de « deuxième niveau » sont effectués par le corps des inspecteurs de sûreté, nommément désignés par le Directeur Général.

Le concept de défense en profondeur est le principe fondamental de sûreté des installations nucléaires. Il se caractérise par la mise en place de nombreux niveaux de protection définis sur la base des analyses préalables de risques. Ces niveaux reposent sur des spécificités techniques, une organisation, des procédures, des modes opératoires et des compétences appropriées. Tout projet industriel, toute évolution de fonctionnement, toute modification d'une installation existante fait l'objet d'une analyse préalable des risques associés.

L'exploitation du retour d'expérience est développée à différents niveaux, et sa diffusion au bénéfice de l'ensemble des entités du groupe est à la charge du réseau de spécialistes de la Direction centrale Sûreté Santé Sécurité Environnement.

Toute personne travaillant dans les installations, salariée du groupe ou de l'un de ses sous-traitants, est informée des risques liés à son poste de travail, et des dispositions prises en termes de prévention et de maîtrise de ces risques. Elle a un devoir d'alerte si elle constate un dysfonctionnement caractérisé ou un manquement à une obligation légale. Elle bénéficie des mêmes protections, quel que soit son statut. Elle est formée et intervient dans la mise en œuvre des actions de prévention des risques et d'amélioration de la sûreté.

La protection vis-à-vis des rayonnements ionisants des travailleurs est une priorité clairement affichée, tant pour les salariés du groupe que pour les intervenants externes.

Les événements nucléaires sont évalués selon l'échelle INES, et sont rendus publics en France dès lors que leur niveau sur cette échelle est égal ou supérieur à 1. Les événements de niveau 0 sont intégrés dans les rapports annuels d'information des sites.

La gestion des situations d'urgence est organisée pour garantir la plus grande réactivité et la meilleure efficacité au plus près du terrain. Des exercices réguliers permettent d'entraîner les équipes et de tirer des enseignements en termes d'organisation, d'amélioration des compétences, de communication, d'implication des parties prenantes, afin d'atteindre le meilleur niveau de maîtrise d'éventuelles situations dégradées ou d'événements exceptionnels.

Orano s'attache à fournir une information fiable et pertinente permettant à chacun d'apprécier de façon objective l'état de sûreté de ses installations. Conformément au code de l'environnement, les sites nucléaires établissent et diffusent chaque année un rapport relatif à la sûreté nucléaire. Ce rapport est soumis au comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) de l'établissement avant publication. Par ailleurs, en application des dispositions de la charte de sûreté nucléaire, l'Inspection Générale rédige un rapport annuel sur l'état de sûreté des installations du groupe, qui est présenté à la Direction Générale, au Conseil d'administration du Groupe, et rendu public.

### **1.2.3. Politique de sûreté d'EDF**

#### **Champ d'application**

La politique de sûreté évoquée est celle appliquée aux INB en fonctionnement et en démantèlement. EDF SA, en tant que titulaire des décrets d'autorisation ou de démantèlement est l'exploitant nucléaire.

EDF SA, conformément aux dispositions législatives et réglementaires en vigueur, établit et s'engage à mettre en œuvre une politique affirmant :

- la priorité accordée à la protection des intérêts que sont la sécurité publique, la santé et la salubrité publique, la nature et l'environnement, en premier lieu par la prévention des accidents et la limitation de leurs conséquences au titre de la sûreté nucléaire ;
- la recherche permanente de l'amélioration des dispositions prises pour la protection des intérêts.

#### **Présidence d'EDF SA**

Le Président-Directeur-Général (PDG) dispose de tous les pouvoirs nécessaires à l'exercice par EDF SA de sa qualité d'exploitant nucléaire. Il délègue la responsabilité d'exploitant nucléaire au Directeur Exécutif Groupe en charge du Parc Nucléaire et Thermique.

Le Directeur Exécutif Groupe en charge du Parc Nucléaire et Thermique est l'interlocuteur de l'ASN et peut demander au Directeur de la Division Production Nucléaire (DPN) de le représenter dans cette mission pour les INB en fonctionnement ou au Directeur de la Direction des Projets Déconstruction et Déchets (DP2D) pour les INB en démantèlement. Il peut également solliciter le Directeur de la Division Combustible Nucléaire (DCN) au titre de sa mission d'intégrateur du cycle nucléaire.

#### **Entités en charge de l'exploitation des INB et de la conception des modifications des INB à EDF SA**

Les Directeurs de la DPN, de la Division Ingénierie du Parc, de la Déconstruction et de l'Environnement (DIPDE) et de la DP2D développent un Système de Management concourant au respect des règles de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans l'organisation et le fonctionnement de leur entité. Dans ce sens, ils s'assurent de la priorité accordée à la protection des intérêts susmentionnés et à son amélioration permanente, en premier lieu par la prévention des accidents et la limitation de leurs conséquences au titre de la sûreté nucléaire.

Le Directeur Exécutif Groupe en charge du Parc Nucléaire et Thermique désigne la DIPDE comme « Design Authority » pour les INB en fonctionnement et en démantèlement. À ce titre, le Directeur de la DIPDE garantit

que l'état de conception des installations et leurs évolutions tout au long de leur cycle de vie sont conformes aux référentiels de sécurité en vigueur. La « Design Authority » s'appuie pour cela sur les compétences des centres d'ingénierie désignés « Responsible Designers ».

### Le site

Le Directeur de CNPE, ou le Directeur de site, est le représentant de l'exploitant nucléaire EDF SA au titre des installations pour lesquelles il dispose de la délégation du Directeur de la DPN pour les CNPE en fonctionnement, ou du Directeur de la DP2D pour les sites en démantèlement. En particulier :

- il propose et met en œuvre les principes d'organisation et de fonctionnement permettant le respect des règles de la sécurité nucléaire et de la radioprotection ainsi que le bon exercice de la responsabilité d'exploitant nucléaire EDF SA ;
- il s'appuie sur un Système de Management Intégré et fait vérifier le respect des exigences par un contrôle interne adapté. Il veille à développer l'amélioration continue et la prise en compte des meilleures pratiques, y compris internationales ;
- il porte à la connaissance du Directeur de la DPN, pour les INB en fonctionnement, ou du Directeur de la DP2D, pour les installations en démantèlement, les informations relatives à la sécurité nucléaire et à la radioprotection. Il est l'interlocuteur des autorités nationales et locales compétentes pour les aspects spécifiques aux installations dont il a la charge.

### La Filière Indépendante de Sécurité (FIS)

Chaque niveau de l'entreprise s'appuie sur une Filière Indépendante de Sécurité (FIS) portant un regard indépendant sur la manière dont le rôle d'exploitant nucléaire est exercé. La FIS veille à la primauté de la sécurité nucléaire en exerçant un rôle de vérification et d'appui auprès du management. À chaque niveau de l'entreprise, la FIS rapporte au dirigeant du niveau concerné. En cas de manquement grave au respect des règles de sécurité nucléaire, la FIS dispose d'un devoir d'alerte qui peut, le cas échéant, s'adresser au niveau de management supérieur.

## 1.3. Analyse de l'ASN

### 1.3.1. Examen de la cohérence du cycle du combustible

Comme indiqué au § G.1.1, l'ASN contrôle aussi la cohérence globale des choix industriels pour la gestion du combustible usé, au plan de la sécurité et du cadre réglementaire<sup>1</sup>.

Pour cela, l'ASN examine, sur la base d'un dossier « Impact cycle » transmis par EDF et rédigé conjointement avec les acteurs français du cycle que sont Orano, Framatome et l'Andra, tous les dix ans, les conséquences de la stratégie d'EDF d'utilisation dans ses réacteurs de nouveaux produits combustibles et de nouvelles gestions du combustible sur les différentes étapes du cycle du combustible. L'ASN a demandé en 2015 à EDF qu'une révision globale du dossier « Impact cycle » soit effectuée pour 2016 dans le but de disposer d'une vision globale et robuste dans la durée des évolutions pouvant affecter l'ensemble des activités du cycle et des conséquences de ces évolutions sur les installations et les transports.

Ce dossier a vocation à montrer que les évolutions des caractéristiques des combustibles ou des gestions de combustibles irradiés, les évolutions des installations du cycle prévues ou envisagées par les acteurs indus-

<sup>1</sup> Les autres types de contrôle listés à la section G.1.1 sont traités aux sections F.3.3 (contrôle du management de la qualité), F.6.3 (contrôle des stratégies de démantèlement), G.2.3 (instruction des réexamen des installations du cycle) et H.1.3 (contrôle des stratégies de gestion des déchets).

triels concernés ou encore l'évolution prévisible des moyens de transport ne présentent aucun effet rédhibitoire, dans les quinze ans à venir, que ce soit vis-à-vis de la sûreté de fonctionnement des centrales électrogènes, de l'exploitation des usines de l'amont et de l'aval du cycle ou de la gestion à moyen et à long terme des déchets. Il doit en outre démontrer la maîtrise dans la durée des flux et stocks de matières, de combustibles et de déchets et anticiper les difficultés ou aléas de fonctionnement du cycle.

EDF a remis à l'ASN la mise à jour du dossier « Impact cycle » le 30 juin 2016. La mise à jour de 2016 du dossier « Impact cycle » présente plusieurs nouveautés par rapport aux démarches antérieures initiées en 1999 et 2006 :

- la période d'étude couvrant habituellement dix ans est portée à quinze ans, afin de tenir compte des délais effectivement constatés dans l'industrie nucléaire pour concevoir et construire de nouvelles installations qui seraient identifiées comme nécessaires suite à l'analyse conduite ;
- les aléas sur les transports de substances radioactives sont explicitement pris en compte dans la réflexion ;
- des scénarios de fermetures de réacteurs nucléaires sont étudiés sur la période de temps considérée, notamment dans l'hypothèse d'une demande électrique stable jusqu'en 2025 pour tenir compte de la programmation prévue par la loi de transition énergétique.

L'ASN a rendu son avis sur ce dossier le 18 octobre 2018 (avis n° 2018-AV-0316 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 18 octobre 2018 relatif à la cohérence du cycle du combustible nucléaire en France). L'ASN estime que le dossier « Impact cycle 2016 » présente de manière satisfaisante les conséquences de différents scénarios d'évolution du cycle du combustible nucléaire sur les installations, les transports et les déchets. Elle a noté que les conséquences de différents scénarios d'évolution du cycle du combustible nucléaire sur les installations, les transports et les déchets étaient étudiées de manière satisfaisante, mais que l'étude des conséquences d'aléas pouvant affecter le fonctionnement du cycle devait en revanche être approfondie.

L'ASN a souligné le besoin d'anticiper au minimum d'une dizaine d'années toute évolution stratégique du fonctionnement du cycle du combustible, afin qu'elle puisse être conçue et réalisée dans des conditions de sûreté et de radioprotection maîtrisées. Sur la décennie à venir, il apparaît en particulier qu'afin d'éviter la saturation trop rapide des capacités d'entreposage existantes (piscines des réacteurs nucléaires et du site de La Hague), toute diminution de la production par des réacteurs consommant du combustible MOX doit être accompagnée d'une diminution de celle des réacteurs consommant du combustible issu d'uranium naturel enrichi (UNE).

À plus long terme, il convient soit de disposer de nouvelles capacités d'entreposage en volume très significativement supérieur, en complément des capacités existantes et en projet, soit de pouvoir consommer du combustible MOX dans d'autres réacteurs que ceux de 900 MWe, qui sont les plus anciens. Ceci pourrait être envisagé, du fait de leur nombre, pour les réacteurs de 1 300 MWe. Compte tenu du volume des études à conduire et des modifications à apporter pour assurer la sûreté de leur fonctionnement avec ce nouveau combustible, le délai entre la prise de décision de l'industriel et sa mise en œuvre est de l'ordre de la décennie. L'ASN estime nécessaire de disposer dans les meilleurs délais des éléments permettant de statuer, au regard des enjeux de sûreté et de radioprotection, sur la faisabilité de l'utilisation de combustible MOX dans les réacteurs de 1 300 MWe. L'ASN estime également nécessaire que soit définie la stratégie d'entreposage des combustibles usés dans l'hypothèse où l'utilisation de combustible MOX dans les réacteurs de 1 300 MWe ne serait pas retenue.

En outre, le Gouvernement a publié la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), qui est réactualisée tous les cinq ans. L'ASN a demandé aux industriels d'étudier, en matière de sûreté et de radioprotection, les

conséquences de la programmation pluriannuelle de l'énergie sur le cycle du combustible nucléaire, et sa cohérence.

Les recommandations formulées ont porté en particulier sur :

- le besoin, dans la perspective de la fermeture de 14 réacteurs demandées par la loi d'ici 2035, de veiller à une proportion suffisante de réacteurs consommant du MOX compte tenu des capacités françaises d'entreposage de combustibles usés et de la volonté d'EDF de ne pas accroître le stock de plutonium séparé ;
- le besoin de disposer de parades dans l'hypothèse ou de nouvelles capacités d'entreposage de combustibles usés en France n'étaient pas ouvertes d'ici 2030 ;
- la stratégie de gestion d'un parc de réacteurs amené à évoluer significativement par sa taille et voué à mettre en œuvre plusieurs type de combustibles différents (MOX, URE, UNE) ;
- le découpage en unités fonctionnelles du cycle du combustible permettant de mieux identifier les dysfonctionnements envisageables et d'adapter les stratégies de maîtrise du vieillissement des installations concernées en conséquence.

### 1.3.2. Stratégie de démantèlement et de gestion des déchets

Concernant le CEA, l'ASN et l'ASND ont envoyé un courrier, le 21 juillet 2015, à son Administrateur général lui demandant de leur transmettre une mise à jour de sa stratégie de gestion des déchets radioactifs (solides et liquides) et des matières radioactives civiles, y compris les combustibles usés. Le dossier reçu en décembre 2016 a donné lieu à un avis de l'ASN mi-2019 (cf. la section F.6.3.1.1).

Concernant Orano, l'ASN et l'ASND ont envoyé plusieurs courriers, en juin 2014, à son Président et aux directeurs des sites de La Hague et du Tricastin, leur demandant de transmettre la stratégie nationale du groupe et la stratégie locale au niveau des sites concernant le démantèlement et la gestion des déchets. Les dossiers, reçus en juin 2016, sont en cours d'instruction (cf. la section F.6.3.1.2).

## 2| Installations existantes (Article 5)

*Chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour examiner la sûreté de toute installation de combustible usé existant au moment où la Convention entre en vigueur et pour s'assurer que, si besoin est, toutes les améliorations vent raisonnablement y être apportées le soient en vue de renforcer la sûreté.*

### 2.1. Cadre juridique et contrôle de l'ASN

La loi impose aux exploitants, outre l'analyse permanente du retour d'expérience, de procéder à un réexamen périodique de sûreté de leurs INB, qu'elles soient en fonctionnement ou en démantèlement.

Ce processus doit permettre l'amélioration permanente de la sûreté des installations et peut conduire à des modifications de l'installation ou de son domaine d'exploitation. Par exemple, les questions relatives au comportement en cas de séisme font fréquemment apparaître la nécessité d'un renforcement des installations, renforcement dont l'appréciation de la faisabilité peut conduire l'exploitant à des décisions d'arrêt d'installation à plus ou moins court terme.

### 2.2. Examen de la sûreté des installations par les exploitants des INB

#### 2.2.1. Examen de la sûreté par le CEA

L'organisation mise en œuvre au CEA dans le cadre d'un réexamen de sûreté est de type projet. Compte tenu de leurs enjeux et des moyens nécessaires à leur réalisation, l'ensemble des réexamens de sûreté envisagés ou prévus fait l'objet d'une planification pluriannuelle qui prend en compte, sous la forme d'un plan glissant, pour chaque installation, une périodicité de 10 ans, mais également les modifications importantes prévues et le cas échéant la date prévisionnelle de fin de vie de l'installation.

Le premier objectif du réexamen de sûreté est de réaliser un état des lieux de la sûreté de l'installation et d'identifier les écarts au référentiel de sûreté en vigueur et aux réglementations et pratiques de sûreté et de radioprotection actuelles.

Pour ce faire, le CEA précise au préalable sa stratégie pour l'installation en matière de définition des fonctions et des missions d'exploitation, ainsi que de leur pérennité.

Le deuxième objectif consiste en une ré-évaluation de sûreté, visant à prendre des dispositions compensatoires adéquates pour :

- amener l'installation à un niveau aussi sûr que raisonnablement possible, en cohérence avec sa durée de vie restante et en fonction du coût estimé des éventuelles modifications au regard des enjeux de sûreté ;
- réduire l'exposition du personnel d'exploitation à un niveau aussi faible que raisonnablement possible, en s'intéressant en priorité aux postes de travail les plus exposés ;
- réduire les nuisances pour l'environnement (rejets et déchets) à un niveau aussi faible que raisonnablement possible, en s'attachant notamment à éliminer la production de déchets sans filière, à limiter les rejets dans l'environnement, à promouvoir les procédés de recyclage interne et à conforter la sûreté des entreposages intégrés à l'installation.

Le CEA propose des dispositions de mise à niveau de la sûreté de son installation qui consistent à renforcer certaines lignes de défense ou à en ajouter et se concrétisent par des exigences portant sur des éléments

importants pour la sûreté ou des équipements importants pour la protection des intérêts (systèmes et équipements ou règles d'exploitation).

Ces dispositions font l'objet d'une analyse de la sûreté. Les conclusions du réexamen sont exposées à l'ASN, qui rend son avis, avant qu'il ne soit procédé aux modifications et à la démonstration de sûreté de l'installation modifiée. Puis le référentiel de sûreté de l'installation est mis à jour.

Le réexamen de la sûreté se traduit donc par la réalisation de modifications d'amélioration de la sûreté (structures, matériels, règles d'exploitation...), de travaux d'entretien et d'assainissement, ainsi que par la révision des documents d'exploitation.

### 2.2.2. Examen de la sûreté par Orano

Les réexamens de sûreté constituent un processus continu et exigeant. Le processus de réexamen décennal de la sûreté est un jalon important en termes de sûreté des installations, et son intérêt est maintenant largement reconnu au niveau international. Il participe et rend explicites les actions continues de maintien et d'amélioration du niveau de sûreté des installations nucléaires.

Il appelle aujourd'hui au sein du Groupe une action permanente d'une part par le nombre annuel d'installations en cours de réexamen ou dont le dossier est en cours d'instruction et d'autre part par la mise en œuvre des actions d'amélioration résultant du réexamen.

Réglementé depuis quelques années en France, ce processus repose sur deux axes techniques forts : l'examen de conformité et la réévaluation de sûreté.

L'accent est mis tout d'abord sur l'examen de conformité. L'examen de conformité d'une installation consiste à vérifier que les évolutions réglementaires ainsi que les changements de l'installation et de son exploitation, dues à des modifications (techniques, procédé, production, organisation...) ou à son vieillissement, ne remettent pas en cause les analyses de sûreté de conception et restent conformes au domaine de fonctionnement autorisé. Cet examen de conformité est basé sur le référentiel d'exigences de l'installation qui est tenu à jour en permanence. Ce référentiel est constitué de textes de plusieurs niveaux : textes réglementaires généraux et spécifiques à l'installation, décrets d'autorisation de rejets et de prélèvements d'eau, codes et normes, courriers et échanges avec les autorités (prescriptions de l'ASN, suites des Groupes Permanents, engagements de l'exploitant...), directives, normes et exigences issues du groupe, référentiel de l'installation (rapport de sûreté, règles générales d'exploitation, plan d'urgence interne, étude déchets, plan de démantèlement, étude d'impact...).

Un programme de vérification physique de l'installation, en complément aux actions permanentes en ce domaine, est établi et mis en œuvre. L'exploitant prend prioritairement en compte les équipements et les éléments importants pour la protection (EIP) participant à la maîtrise des fonctions de sûreté de l'INB. L'exploitant démontre aussi sa maîtrise du vieillissement des installations. Il propose des adaptations de ses programmes de maintenance ou de surveillance et la mise en œuvre de mesures compensatoires, sur la base d'études des phénomènes de vieillissement et des connaissances qu'il tire de son expérience.

Un plan de vérification de la conformité des pratiques d'exploitation avec les documents du référentiel de sûreté applicable est aussi établi et mis en œuvre.

Un plan de remise en conformité est le cas échéant défini et mis en œuvre.

La réévaluation de sûreté est l'occasion de ré-analyser la sûreté de l'installation à la lumière des réglementations et pratiques de sûreté et de radioprotection du moment (en particulier les guides, les normes et les règles fondamentales de sûreté), en intégrant l'ensemble du retour d'expérience d'exploitation de l'installation (dosi-

métrie, effluents, déchets, anomalies, incidents...) ainsi que celui d'accidents ayant affecté des installations similaires en France ou à l'étranger. Elle conduit à l'identification des axes d'amélioration des installations ou de leur exploitation.

### 2.2.3. Examen de la sûreté par EDF

#### 2.2.3.1. *Processus de réexamen de sûreté des installations existantes par EDF*

Conformément à la réglementation française relative aux INB, EDF procède tous les 10 ans à un réexamen de sûreté de ces installations mené par palier technique. Cette démarche comporte trois phases :

- une description du référentiel des exigences de sûreté constitué par un ensemble de règles, critères et spécifications applicables à un palier technique ;
- une démonstration de la conformité de l'état standard de réalisation du palier au référentiel des exigences de sûreté, puis la vérification de la conformité des tranches à l'état standard de réalisation ;
- une réévaluation des exigences de sûreté à partir de l'examen de tous les enseignements importants pour la sûreté, avec identification éventuelle des modifications à apporter à l'état standard de réalisation du palier. Au regard de l'importance des travaux induits, EDF réalise les travaux principalement au cours de la visite décennale (VD), qui est un arrêt long.

Cette démarche permet de s'assurer de la conformité des réacteurs au référentiel en vigueur. Elle met en outre en évidence les points de sûreté devant faire l'objet d'une analyse approfondie au vu notamment du retour d'expérience français ou étranger et de l'évolution des connaissances. Cette analyse peut conduire à une évolution du référentiel qui correspond à un nouvel état de référence, avec une mise à jour du rapport de sûreté qui porte la démonstration de sûreté associée.

Les études probabilistes de sûreté sont mises en œuvre, lorsque cela est pertinent, en particulier pour la recherche et l'analyse des précurseurs d'accidents ou la hiérarchisation des principales composantes du risque et l'évaluation du niveau de sûreté ainsi que pour l'évaluation de l'intérêt de certaines modifications au regard de leur enjeu sûreté et de la difficulté de leur mise en œuvre.

À la suite de chaque réexamen de sûreté, le référentiel des exigences de sûreté de chaque palier technique évolue en prenant en considération les améliorations apportées. À l'issue de ces travaux sur chaque tranche, un rapport est transmis à l'ASN afin de lui permettre de se prononcer sur les conditions de l'exploitation pour une nouvelle période de 10 ans.

À la suite de l'accident nucléaire à la centrale de Fukushima au Japon (cf. la section A.3), une démarche d'évaluation complémentaire de sûreté (ECS) a été engagée. EDF a présenté à l'ASN en septembre 2011 les évaluations complémentaires de la sûreté des tranches dans des situations extrêmes pour chaque site. Cette démarche a permis (i) de conforter les marges existantes des tranches nucléaires vis-à-vis des risques d'agression externe prises en compte dans le référentiel actuel, et (ii) de définir un premier lot de propositions de modifications à mettre en œuvre à court et moyen terme visant à faire face à des situations extrêmes.

L'ASN a pris en juin 2012, un ensemble de prescriptions techniques concernant la mise en place de dispositions complémentaires visant à permettre de faire face à des agresseurs naturels externes extrêmes et de prévenir les accidents et, au cas où un accident se produirait, d'en atténuer les effets et d'éviter une contamination hors du site à long terme. Ces premières prescriptions ont été complétées par l'ASN en janvier 2014 par des décisions fixant des exigences complémentaires que doivent respecter les structures, systèmes et composants du « noyau dur ».

Pour les réacteurs nucléaires d'EDF, ces nouvelles exigences correspondent à des travaux et des investissements importants, qui ont commencé dès 2012 et s'étaleront sur plusieurs années et qui se traduisent par :

- la mise en place d'un programme d'amélioration de la couverture des situations de perte totale des alimentations en eau et en électricité consistant à :
  - doter l'ensemble des sites de nouveaux moyens d'abord mobiles puis fixes permettant d'augmenter l'autonomie en eau et en électricité,
  - renforcer la robustesse aux situations de perte de sources électriques totale par la mise en place sur chaque tranche d'un nouveau Diesel Ultime Secours (DUS) robuste aux agresseurs extrêmes,
  - améliorer la gestion de crise notamment par la mise en place des nouveaux Centres de Crise Locaux (CCL),
  - renforcer et entraîner les équipes de conduite en quart.
- la mise en place progressive, à partir de 2012, de la « Force d'action rapide nucléaire » (FARN), dispositif national d'intervention interne à EDF rassemblant des équipes spécialisées (environ 300 personnes) et des matériels, pouvant assurer la relève des équipes d'un site accidenté et mettre en œuvre des moyens complémentaires d'intervention d'urgence en moins de 24 heures avec un début des opérations sur site dans un délai de 12 heures après leur mobilisation. Ce dispositif constitué de bases nationales et régionales pourra être commun à plusieurs sites nucléaires. Le dispositif est complètement opérationnel depuis fin 2015 ;
- un nouveau référentiel du plan d'urgence interne (PUI) a été déployé sur tous les sites à compter du 15 novembre 2012; il prend en compte les situations accidentelles affectant simultanément plusieurs installations du même site ;
- pour les piscines d'entreposage de combustible des réacteurs, la mise en place de dispositions renforcées visant à réduire les risques de dénoyage du combustible, incluant un système d'appoint d'ultime secours qui sera implanté sur l'ensemble des sites à partir de 2017 et jusqu'en 2021, en liaison avec la mise en place du Diesel d'ultime secours sur les tranches ;
- la mise en place d'un « noyau dur » de dispositions matérielles et organisationnelles permettant de maîtriser les fonctions fondamentales de sûreté dans des situations extrêmes. Il a pour objectif de prévenir un accident grave ou d'en limiter la progression, de limiter les rejets radioactifs massifs et de permettre à l'exploitant d'assurer, même dans des situations extrêmes, ses missions de gestion de crise. Les matériels qui feront partie de ce noyau dur devront être conçus pour résister à des événements majeurs (séisme, inondation, tornade...), d'ampleur supérieure à ceux qui sont pris en compte dans les référentiels actuels pour déterminer le niveau de résistance des installations.

Le programme EDF post-Fukushima s'inscrit d'une part dans la réponse à l'accident de Fukushima survenu au Japon (phases 1 et 2) et d'autre part dans l'ambition de sûreté pour les réacteurs EDF pour le dossier « durée de fonctionnement » (phase 3).

Ainsi, le noyau dur permettra en situation extrême (i.e. agression naturelle significativement au-delà du dimensionnement) :

- de prévenir la fusion du réacteur en privilégiant le refroidissement par les circuits secondaires (refroidissement secondaire ultime par les générateurs de vapeur) ;
- d'évacuer la puissance résiduelle hors de l'enceinte du réacteur sans ouverture du dispositif d'éventage de l'enceinte de confinement. Ce dispositif est constitué d'une nouvelle pompe noyau dur

et d'un échangeur permettant un fonctionnement sur le long terme en recirculation sur les puisards du bâtiment réacteur ;

- de prévenir la percée du radier de l'enceinte de confinement par la mise en place d'un dispositif d'étalement à sec du corium sur une surface d'étalement et d'un renoyage passif par l'eau des puisards ;
- de prévenir le dénoyage des assemblages de combustible usé entreposés ou en cours de manutention (appoint ultime, robustesse des piscines et circuits connectés...) et prévenir le risque de chute emballage combustible usé et des assemblages de combustible en cours de manutention.

Ceci rejoint l'objectif d'EDF défini dans le cadre de la durée de fonctionnement de son parc nucléaire, consistant à tendre, pour le parc actuel, vers les objectifs de sûreté des réacteurs de génération 3 (EPR-FLA3 en France) et à rendre résiduel le risque d'effets falaise (rejets radioactifs massifs et durables dans l'environnement), en cas d'agressions significativement au-delà des hypothèses initiales de dimensionnement, par la mise en place du noyau dur.

Ces nouvelles dispositions matérielles et organisationnelles qui constituent un programme industriel et d'investissement sans précédent seront déployées à l'occasion du 4<sup>e</sup> réexamen périodique des paliers REP 900 et REP 1300 et dès le 3<sup>e</sup> réexamen périodique du palier N4.

#### 2.2.3.2. *Piscines de refroidissement des combustibles usés des sites, entreposage et évacuation du combustible usé*

Ce réexamen inclut la sûreté du bâtiment combustible (BK) et de la piscine de refroidissement des assemblages combustibles (tenue au séisme, capacité de refroidissement et limites à respecter, surveillance, procédures d'exploitation incidentelles).

Les scénarios examinés sont les risques de vidange des piscines d'entreposage du combustible usé et les pertes de refroidissement. Les modifications qui seront mises en œuvre ont pour objectif le non-découvrement de l'assemblage combustible : on peut citer par exemple l'arrêt automatique des pompes du circuit de refroidissement de la piscine BK sur très bas niveau et mesure de la vitesse de vidange qui réduit très significativement le risque de découverture de l'assemblage.

Comme indiqué plus haut, la conception ainsi que la tenue des piscines d'entreposage du combustible usé situées dans les centrales électronucléaires ont été examinées dans le cadre des ECS réalisées à la suite de l'accident de la centrale de Fukushima Daiichi.

En particulier, en réponse aux prescriptions de l'ASN, EDF a présenté les études et les modifications à apporter à ses installations :

- concernant les dispositions visant à renforcer la prévention du risque de vidange accidentelle de la piscine du bâtiment combustible :
  - redimensionnement du casse-siphon sur la tuyauterie de refoulement du circuit de refroidissement de la piscine combustible permettant d'interrompre une éventuelle vidange initiée par une rupture guillotine de cette ligne,
  - automatisation de l'isolement de la ligne d'aspiration du circuit de refroidissement, ce qui permet d'arrêter une éventuelle vidange de la piscine par la ligne d'aspiration,
  - études de la robustesse au séisme significativement au-delà du niveau de dimensionnement du tube de transfert avec mise en place d'une double enveloppe, si besoin ; le tube de transfert a été justifié au séisme SND sur le palier 900 MWe,

- prévention du risque de perte rapide de l'inventaire en eau dans le compartiment d'entreposage en cas de situations hypothétiques de fuite au niveau de la ligne de vidange du compartiment de transfert de la piscine BK ou des compartiments de la piscine du bâtiment réacteur (BR).
- concernant les dispositions de gestion d'une situation accidentelle :
  - appoint d'ultime secours qui devrait être implanté à partir de 2017 et jusqu'en 2021, en liaison avec la mise en place du Diesel d'ultime secours sur les tranches (cf. supra),
  - robustesse de l'instrumentation en piscine pour assurer la gestion de la situation et notamment la gestion de l'appoint en eau.

Enfin, vis-à-vis de l'accroissement du niveau de défense en profondeur, EDF déploie à horizon du 4<sup>e</sup> réexamen périodique REP 900 un système de refroidissement supplémentaire de la piscine BK, permettant de disposer d'un dispositif résilient améliorant ultérieurement la robustesse des réacteurs vis-à-vis des situations de perte de refroidissement.

Cette modification sera réalisée sur l'ensemble des réacteurs 900 MWe à l'exception des deux réacteurs de Fessenheim dont les arrêts définitifs interviennent en 2020, et pour lesquels les évacuations de combustible usé sont planifiées dans un délai de 3 ans après l'arrêt définitif.

#### 2.2.3.3. *Sûreté des transports*

EDF a pris en compte le retour d'expérience relatif au non-respect des limites réglementaires de contamination surfacique non fixée lors des transports de matières et déchets radioactifs et de combustible usé, en révisant un ensemble de règles de bonne pratique complétant la réglementation officielle et constituant le « Référentiel transport EDF » :

- responsabilité de l'expéditeur, pour la conformité des colis expédiés, en particulier la qualité des contrôles et des documents d'expédition ;
- qualification et surveillance par EDF des transporteurs auxquels il fait appel ;
- déclaration, analyse et retour d'expérience des événements de transports en cas d'écart et traitement des signaux faibles ; suivi de l'efficacité des actions retenues ;
- mise en place de conseillers à la sécurité des transports diplômés par le ministère des Transports, au plan local sur les sites conformément à la réglementation et au plan national en expertise, appui et conseil ;
- exigence pour les transporteurs de la mise en place d'un plan d'urgence ;
- réalisation périodique d'exercices de crise Transport Matières Radioactives avec, a minima, la participation des sites, des services centraux et des transporteurs.

#### 2.2.4. **Examen de la sûreté par l'ILL**

L'ILL doit préciser, pour le réexamen programmé en 2017, sa stratégie en matière de définition des fonctions et des missions d'exploitation à venir du réacteur à Haut Flux (RHF), ainsi que de leur pérennité.

L'ILL prend des dispositions adéquates pour :

- amener l'installation à un niveau aussi sûr que raisonnablement possible ;
- réduire l'exposition ultérieure du personnel d'exploitation aux rayonnements ionisants à un niveau aussi faible que raisonnablement possible ;

- réduire les nuisances pour l'environnement (rejets et déchets) à un niveau aussi faible que raisonnablement possible.

L'ILL met en place des dispositions qui permettent de renforcer les lignes de défense (prévention, mitigation) ou à en ajouter et se concrétisent par des exigences portant sur des éléments importants pour la protection.

L'ILL met en œuvre sa méthodologie d'analyse de sûreté, récemment évaluée par l'IRSN, pour en déduire ces dispositions de renforcement. Les EIP découlent de cette analyse, ainsi que leurs exigences définies. L'ILL procède également à un examen de conformité aussi bien réglementaire que technique.

Les conclusions du réexamen sont exposées à l'ASN, qui prend position, avant qu'il ne soit procédé aux modifications et à la démonstration de sûreté de l'installation modifiée. Puis le référentiel de sûreté de l'installation est mis à jour. Le réexamen de sûreté se prononcera également sur l'organisation sûreté de l'ILL.

Grâce aux investissements réguliers réalisés sur le RHF, le réexamen de la sûreté doit se traduire par la réalisation d'un nombre très limité de modifications (structures, matériels, règles d'exploitation, etc.). L'ensemble du dossier du réexamen décennal de sûreté a été remis à l'ASN le 2 novembre 2017. Une réunion du Groupe Permanent est prévue en 2020. Grâce aux travaux réalisés dans le cadre de l'ECS et à la bonne tenue de l'installation le nombre d'engagements découlant de ce réexamen est relativement réduit.

### 2.3. Analyse par l'ASN

Orano et Framatome ont procédé au réexamen périodique de toutes leurs installations afin de vérifier la prise en compte à la fois de leur vieillissement et de l'évolution des attentes en matière de sûreté. Cette série de premiers réexamens périodiques a mis en lumière le besoin de nombreux renforcement qui ont parfois conduit au remplacement d'ateliers dans leur ensemble. Ils ont notamment permis à ces exploitants de mettre en place une démarche structurée d'identification et de hiérarchisation des éléments importants pour la protection (EIP) de leurs installations, contribuant à l'amélioration sensible en matière de maîtrise des effets du vieillissement, de maintenance et de contrôle de conformité.

#### 2.3.1. Les usines de retraitement Orano Cycle du site de La Hague en fonctionnement

En novembre 2017, Orano Cycle a transmis à l'ASN le dossier du réexamen périodique de l'INB 118 qui comprend la station de traitement des effluents (STE3), l'installation de minéralisation des solvants (MDS/B) et la conduite de rejets en mer.

Au cours de son instruction, l'ASN a saisi le Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines (GPU). Son avis sera remis au cours de l'année 2020.

Le dossier de réexamen périodique de l'usine UP3-A (INB 116) à La Hague a été transmis à l'ASN en 2010. À la demande de l'ASN, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a expertisé ce rapport et présenté les résultats de son analyse devant le GPU à l'occasion de six réunions qui se sont échelonnées de mi-2012 à mars 2015, et qui ont permis d'examiner :

- la méthode et les données utilisées par Orano Cycle pour réaliser ce réexamen ainsi que la démarche d'identification des éléments importants pour la sûreté et son application à l'usine UP3-A ;
- le retour d'expérience de l'exploitation, notamment vis-à-vis des incidents qu'a connus UP3-A ;
- les dispositions de sûreté des emballages de transport radioactif interne sur le site ;
- la conformité de l'INB 116 à son référentiel de sûreté, à la maîtrise du vieillissement de cette installation et à la sûreté des opérations de maintenance ;

- la réévaluation de sûreté réalisée par l'exploitant, notamment au regard de l'évolution des réglementations et des meilleures pratiques en matière de sûreté et de radioprotection ainsi que du retour d'expérience tiré de l'exploitation de l'installation ;
- le programme d'actions établi par l'exploitant pour améliorer la sûreté de son installation, de façon à statuer sur le niveau de sûreté actuel et pour les dix années à venir de l'usine UP3-A.

À l'issue de cette instruction, l'ASN a prescrit à Orano des améliorations de sûreté par sa décision du 3 mai 2016. En outre, l'ASN a estimé nécessaire de renforcer les contrôles des équipements destinés à concentrer les produits de fission de l'installation (les « évaporateurs concentrateurs de produits de fission »). Ces équipements présentent en effet une corrosion plus rapide que prévue à leur conception.

Le maintien de l'intégrité de ces équipements présentant des enjeux de sûreté majeurs, le collège de l'ASN a auditionné le président et le directeur général d'Orano Cycle le 11 février 2016. L'ASN a prescrit, par sa décision du 23 juin 2016, les conditions à respecter par l'exploitant pour la poursuite du fonctionnement des évaporateurs concentrateurs de produits de fission des usines de La Hague. L'ASN est particulièrement attentive à l'évolution de la corrosion de ces équipements ; en particulier, l'évaporateur 4120-23 de l'atelier T2 (usine UP3-A) qui est le plus corrodé parmi les six évaporateurs en fonctionnement, fait actuellement l'objet d'engagements spécifiques de l'exploitant et d'une surveillance accrue de la part de l'ASN depuis son redémarrage en décembre 2019. Une demande relative à la définition du critère d'arrêt des évaporateurs est en cours d'instruction.

En parallèle, Orano a déposé en 2019 les dossiers de demande d'autorisation des procédés des six futurs évaporateurs des ateliers R2 et T2, qui remplaceront les précédents, dénommés nouvelles concentrations de produit de fission (« NCPF »), dans l'optique d'une mise en service prévue en 2022-2023. L'instruction de ces demandes est en cours. Les structures de génie civil qui accueilleront ces nouveaux équipements sont en cours de construction et ont fait l'objet de plusieurs inspections en 2019.

Le dossier de réexamen périodique de l'usine UP2-800 a été déposé par Orano au début du mois de janvier 2016. L'examen de ce dossier a été réalisé atelier par atelier, et non par thèmes techniques comme ce fut le cas pour l'usine UP3-A. Plusieurs réunions du GPU ont ainsi été nécessaires entre 2017 et 2019 pour examiner successivement l'ensemble du dossier.

Orano a mis à profit l'examen de la méthodologie et des conclusions du réexamen de l'usine UP3-A pour améliorer son processus dans le cadre du réexamen de l'usine UP2-800 (INB 117), notamment en matière d'identification des EIP et des exigences définies associées, dans le respect de l'arrêté INB. L'analyse et les conclusions de l'ASN feront l'objet de prescriptions, d'une lettre de suite, ainsi que d'un rapport d'instruction au ministre, actuellement en cours de rédaction.

### **2.3.2. L'usine de fabrication de combustible MOX Orano Cycle**

L'INB Melox, située sur le site de Marcoule et exploitée par Orano Cycle, est aujourd'hui la seule installation industrielle au monde produisant du combustible MOX, combustible constitué d'un mélange d'oxyde d'uranium et d'oxyde de plutonium.

L'exploitant doit déposer, en septembre 2021, le rapport de conclusions de son prochain réexamen périodique et a transmis à l'ASN son dossier d'orientation du réexamen (DOR) en septembre 2018. Un des principaux enjeux de ce dossier concerne la proposition d'un nouvel aléa sismique avec un spectre de réponse du séisme majoré de sécurité (SMS) moins contraignant par rapport à celui en vigueur.

L'usine Melox a connu ces dernières années des difficultés de production liées à la mise en œuvre d'uranium issu de voie sèche. La mise en service d'une nouvelle voie humide (NVH) pour la production d'uranium à Malvézi à l'horizon 2023 devrait permettre de retrouver un niveau de production normale.

En 2019, l'ASN note que le bilan de la sûreté de l'installation est globalement satisfaisant. En revanche, l'ASN constate des retards liés à la mise en service des nouveaux locaux de gestion des situations d'urgence prévus dans le cadre des travaux post Fukushima. Pour le site de Melox, la mise en œuvre des dispositions appelées par les ECS a consisté à mettre en service en 2017 des moyens de remédiation pour le refroidissement des entreposages de matière et à mettre à disposition de l'exploitant un Bâtiment de Gestion de Crise du site dont les travaux, débutés en 2018, sont en voie d'achèvement.

### 2.3.3. Les réacteurs d'EDF

#### 2.3.3.1. Réacteurs de 900 MWe

Après instruction, avec l'appui de l'IRSN, des objectifs proposés par EDF et consultation de ses groupes permanents d'experts et du public, l'ASN a pris position sur les objectifs quatrième réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe et a formulé des demandes complémentaires en avril 2016. EDF a complété son programme de travail et présenté en 2018 à l'ASN les mesures qu'elle envisage pour répondre à ces demandes. L'ASN poursuit, avec l'appui de l'IRSN, l'instruction des études génériques liées à ce réexamen. En particulier, l'ASN a recueilli en 2018 et 2019 l'avis de ses groupes permanents d'experts.

Elle sollicitera à nouveau leur avis en 2020 sur le bilan de la phase générique de ce réexamen périodique.

L'ASN a transmis à EDF en septembre 2018 ses premières observations sur les contrôles et les modifications qu'EDF prévoit de mettre en œuvre sur ses réacteurs pour répondre aux objectifs du réexamen. L'ASN prendra position, à la fin de l'année 2020, sur les conditions de la poursuite de fonctionnement des réacteurs.

En 2019, le réacteur 1 de la centrale nucléaire du Tricastin a effectué sa quatrième visite décennale, qui constitue une étape majeure de son quatrième réexamen périodique. Pendant cet arrêt, EDF a réalisé une partie importante des contrôles attendus et déploiera les premières améliorations de sûreté associées au réexamen. L'ASN prendra position sur la poursuite de fonctionnement de ce réacteur en 2022, après sa prise de position sur les études génériques et l'instruction du rapport de conclusion du réexamen de ce réacteur qu'EDF remettra en 2020.

Pour ce réexamen, l'ASN a associé le public dès 2016 pour l'élaboration de sa position sur les objectifs proposés par EDF. Cette démarche s'est poursuivie en 2018, sous l'égide du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN), sous la forme d'une concertation sur les dispositions prévues par EDF pour répondre à ces objectifs. L'ASN consultera également le public fin 2020 sur la position qu'elle adoptera sur la phase générique du réexamen. Conformément à la loi, une enquête publique sera ensuite effectuée, réacteur par réacteur, après la remise du rapport de conclusion du réexamen de chacun d'eux.

#### 2.3.3.2. Réacteurs de 1300 MWe

L'ASN a pris position début 2015 sur les aspects génériques de la poursuite du fonctionnement des réacteurs de 1 300 MWe au-delà de 30 années de fonctionnement. L'ASN considère que les actions engagées ou prévues par EDF pour évaluer l'état de ses réacteurs de 1 300 MWe et maîtriser leur vieillissement jusqu'au quatrième réexamen périodique sont acceptables. L'ASN estime également que les modifications identifiées par EDF à l'issue de cette phase d'études contribueront à améliorer significativement la sûreté de ces installations. Ces améliorations portent notamment sur le renforcement de la protection des installations contre les agressions, sur la réduction des rejets de substances radioactives en cas d'accident avec ou sans fusion du cœur et

sur la prévention du risque de dénoyage des assemblages de combustible entreposés dans la piscine de désactivation ou en cours de manutention.

Plusieurs réacteurs de 1300 MWe ont mené leur troisième visite décennale depuis 2015. Ces troisièmes visites décennales des réacteurs de 1 300 MWe s'échelonneront jusqu'en 2024.

En juillet 2017, EDF a présenté un dossier présentant les orientations envisagées pour la phase générique du quatrième réexamen périodique des réacteurs de 1300 MWe. En 2019, l'ASN a pris position sur ces orientations, notamment en consultant le groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires le 22 mai 2019. L'ASN considère que les objectifs généraux retenus par EDF pour ce réexamen sont acceptables dans leur principe. Toutefois, dans la continuité de ses demandes formulées dans le cadre du quatrième réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe, l'ASN demande à EDF de modifier ou de compléter ces objectifs généraux pour ce réexamen, de considérer certains référentiels pour réévaluer la sûreté de ses installations et d'ajouter des thèmes d'études à son programme de réexamen.

### 2.3.3.3. Réacteurs de 1450 MWe

EDF a transmis en 2011 ses propositions d'orientations pour le programme générique d'études du deuxième réexamen périodique des réacteurs de 1 450 MWe. Après consultation du groupe permanent d'experts pour les réacteurs en 2012, EDF a complété son programme générique d'études par plusieurs actions et a affiné certaines de ses propositions. L'ASN a pris position en février 2015 sur les orientations de ce deuxième réexamen périodique. Elle considère notamment que les objectifs de sûreté à retenir pour le deuxième réexamen des réacteurs de 1 450 MWe devront être définis au regard des objectifs applicables aux nouveaux réacteurs électronucléaires et a demandé à EDF d'étudier dans les meilleurs délais les dispositions susceptibles de répondre à cette exigence, dans l'objectif de les mettre en oeuvre dès les deuxièmes réexamens périodiques des réacteurs de 1 450 MWe. Le réacteur B2 de la centrale nucléaire de Chooz a réalisé sa deuxième visite décennale en 2019, les autres visites décennales des réacteurs de 1 450 MWe s'échelonneront jusqu'en 2022.

### 3| Choix du site des installations en projet (Article 6)

1. Chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour que des procédures soient établies pour l'installation de gestion du combustible usé en projet en vue

- i) d'évaluer tous les facteurs pertinents liés au site qui sont susceptibles de compromettre la sûreté de cette installation pendant la durée de sa vie utile
- ii) d'évaluer l'impact que cette installation est susceptible d'avoir, du point de vue de la sûreté, sur les personnes, la société et l'environnement
- iii) de mettre à la disposition du public des informations sur la sûreté de cette installation
- iv) de consulter les Parties contractantes voisines de cette installation, dans la mesure où elle est susceptible d'avoir des conséquences pour elles et de leur communiquer, à leur demande, des informations générales concernant l'installation afin de leur permettre d'évaluer l'impact probable de celle-ci en matière de sûreté sur leur territoire.

2. Ce faisant, chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour que de telles installations n'aient pas de effets inacceptables sur d'autres Parties contractantes existant sur leur site conformément aux prescriptions générales de sûreté en l'article 4.

Toute installation de gestion du combustible usé est une INB ou une partie d'INB.

Ainsi, toute nouvelle installation est soumise à la réglementation générale des INB qui, en ce qui concerne le choix des sites, a été présentée en détail à la section E.2.2.2.

Actuellement, EDF travaille à un projet de nouvelle piscine d'entreposage de combustible usé pour une mise en service à l'horizon de 2030. L'exploitant a présenté un dossier d'option de sûreté sur lequel l'ASN a pris position dans son avis du 23 juillet 2019. La remise de la demande d'autorisation de création correspondante est prescrite au 31 décembre 2020 dans le cadre du PNGMDR 2016-2018.

Constatant que l'échéance fixée à la fin de l'année 2020 ne serait pas tenue, le collège de l'ASN a souhaité auditionner EDF pour qu'elle lui présente sa stratégie pour répondre au besoin d'augmentation des capacités d'entreposage, les mesures envisagées, y compris en cas d'aléa, et leur calendrier prévisionnel de mise en œuvre.

EDF a présenté ses projections en matière de volumes de combustibles usés à entreposer, le calendrier réactualisé de déploiement d'une piscine d'entreposage centralisé, ainsi que plusieurs parades susceptibles d'être développées pour faire face au retard de ce projet.

Le collège de l'ASN a rappelé à EDF la dimension stratégique de ce projet de piscine d'entreposage centralisé pour la sûreté globale des installations nucléaires. Il a insisté sur l'importance de l'anticipation des besoins et de la maîtrise d'ouvrage de ce projet, afin qu'il soit conçu et réalisé dans le respect des exigences de sûreté et de radioprotection et des délais maîtrisés.

EDF devra par ailleurs préciser les parades qu'elle compte mettre en œuvre pour pallier le retard du projet de piscine d'entreposage centralisé et justifier de leur conformité aux exigences de sûreté actuelles.

## 4| Conception et construction des installations (Article 7)

*Article 7 : Chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour que*

- i) lors de la conception et de la construction et l'installation de gestion de combustible usé, des mesures appropriées soient prises pour restreindre les éventuelles incidences radiologiques sur les personnes, la sûreté et l'environnement, y compris celles dues aux rejets effluents ou aux émissions incontrôlées*
- ii) au stade de la conception, il soit tenu compte des plans théoriques de secours, des dispositions techniques pour le classement et l'installation de gestion du combustible usé*
- iii) les technologies utilisées dans la conception et la construction et l'installation de gestion de combustible usé appuient sur l'expérience, des essais ou des analyses.*

Les technologies utilisées pour la conception et la construction s'appuient notamment sur le retour d'expérience et la mise en œuvre d'essais périodiques ou des analyses des installations, conformément à la législation et à la réglementation.

Les procédures sont décrites à la section E.2.2.3, les règles techniques à la section E.2.2.5 et les règles concernant les rejets sont décrites à la section E.2.1. Les mesures prises par les exploitants en matière de sûreté sont présentées au § G.2.2. L'ASN s'assure de la mise en œuvre de la réglementation au travers l'instruction de dossiers techniques, l'analyse des événements significatifs et des inspections qu'elle conduit selon les modalités qui ont été présentées aux sections E.2.2.6 et E.2.2.7. Les actions de l'ASN relatives aux réexamens périodiques effectués par Orano, le CEA et EDF sont présentées au § G.2.3.

Enfin, en ce qui concerne les dispositions techniques pour le déclassement d'une INB, la réglementation dispose notamment que le plan de démantèlement de l'installation, déposé dans le dossier de demande d'autorisation de création d'une INB, doit être mis à jour dans le dossier de demande de démantèlement de l'INB (cf. la section F.6.1.3.1).

Dans le cas du projet d'entreposage de combustible usé d'EDF évoqué au § G.3, l'ASN a considéré dans son avis n° 2019-AV-0331 du 23 juillet 2019 que, dans la mesure où cette installation avait vocation à entreposer du combustible usé pour une durée de l'ordre du siècle, ses principales fonctions de sûreté devaient être garanties en cas de chute accidentelle d'avion commercial. Il s'agit de tenir compte de l'évolution possible des objets volants sur la période considérée.

## 5| Évaluation de la sûreté des installations (Article 8)

---

*Article 8 : Chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour que*

- i) avant la construction d'une installation de gestion de combustible usé, il soit procédé à une évaluation systématique et à une évaluation environnementale appropriées qui soient présentées à l'installation et couvrant sa durée de vie; utile*
  - ii) avant l'exploitation d'une installation de gestion de combustible usé, des versions mises à jour détaillées de l'évaluation de sûreté et de l'évaluation environnementale soient établies, lorsque cela est jugé nécessaire, pour compléter les évaluations à l'alinéa i).*
- 

La réglementation générale des INB décrite à la section E.2.

Les mesures prises par les exploitants sont présentées au § G.2.2 qui traite des installations existantes.

La réglementation relative à l'évaluation de sûreté est présentée aux sections E.2.2.3.1, E.2.2.3.2, E.2.2.3.3, E.2.2.4.1, E.2.2.4.2, E.2.2.4.3 et E.2.2.4.4 portant respectivement sur l'évaluation de sûreté, les autorisations de création, les autorisations de mise en service, les modifications substantielles ou notables des installations, le suivi des incidents et, enfin, l'arrêt définitif et le démantèlement des installations.

L'ASN s'assure de la mise en œuvre de la réglementation au travers des analyses et des inspections qu'elle conduit selon les modalités qui ont été présentées aux sections E.2.2.6 et E.2.2.7.

## 6| Exploitation des installations (Article 9)

Chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour que

- i) l'autorisation d'exploiter une installation de gestion de combustible usé se fonde sur les évaluations appropriées s'agissant de la conception et de la sûreté et soit subordonnée à l'exécution d'un programme de mise en service démontrant que l'installation, telle que construite, est conforme aux exigences de conception et de sûreté
- ii) des limites et conditions d'exploitation découlant des essais, de l'expérience d'exploitation et des évaluations spécifiées à l'article 8 soient définies et révisées si besoin est
- iii) l'exploitation, la maintenance, la surveillance, l'inspection et les essais de l'installation de gestion de combustible usé soient assurés conformément aux procédures établies
- iv) un appui en matière d'ingénierie et de technologie dans tous les domaines liés à la sûreté soit assuré pendant toute la durée de vie utile d'une installation de gestion de combustible usé
- v) les incidents significatifs pour la sûreté soient déclarés en temps voulu par le titulaire de l'autorisation à l'organisme de réglementation
- vi) des programmes de collecte et d'analyse des données pertinentes de l'expérience d'exploitation soient mis en place et il soit donné suite aux résultats obtenus, lorsqu'il y a lieu;
- vii) des plans de déclassement de l'installation de gestion de combustibles usés soient élaborés et mis à jour, selon les besoins, à l'aide des informations obtenues au cours de la durée de vie utile de l'installation et qu'ils soient examinés par l'organisme de réglementation.

### 6.1. Le processus d'autorisation

La description de la réglementation générale des INB, incluant les installations de gestion de combustibles usés, a été présentée en détail, pour ce qui concerne leur autorisation d'exploitation, au § E.2.2.

### 6.2. Les pratiques des exploitants des INB

#### 6.2.1. Pratiques de sûreté en exploitation du CEA

Les autorisations sont délivrées au CEA suivant les procédures décrites à la section E.2. La sûreté en exploitation est assurée en conformité avec la réglementation générale et particulière et fait l'objet de réexamens périodiques (cf. § G.2.2)

La qualité et la pérennité des appuis en matière de technologie et d'ingénierie sont garanties par les engagements en matière de qualité décrits à la section F.3.2.2 et par les moyens humains et matériels décrits à la section F.2.2.2. En matière de déclassement, la pratique a été décrite à la section F.6.2.1.

Les référentiels de sûreté des installations du CEA sont établis dans le cadre de la demande d'autorisation de mise en service et sont mis à jour en cas de modifications ou lors des réexamens périodiques. Ils sont constitués d'un rapport de sûreté, de règles générales d'exploitation également établies par l'exploitant et approuvées par l'ASN, et de prescriptions techniques imposées par l'ASN. Ces référentiels définissent des domaines de fonctionnement autorisés par l'ASN.

Ces documents du référentiel de sûreté sont complétés par un ensemble de procédures et de modes opératoires rédigés par les exploitants ; ils sont destinés à permettre de décliner sur le terrain les opérations d'exploitation en cohérence avec le référentiel de sûreté et son domaine de fonctionnement.

Les événements significatifs survenus dans des installations du CEA font l'objet d'une déclaration à l'ASN. Ces événements sont ensuite analysés afin d'identifier leurs causes profondes et de définir les actions correctives et préventives à mettre en place pour en éviter le renouvellement. Le compte rendu d'événement significatif est produit et transmis à l'ASN sous un délai maximum de 2 mois.

En 1999, le CEA a mis en place un « fichier central de l'expérience » qui permet à tous les acteurs concernés de disposer des informations sur les événements et un guide d'analyse des événements qui a été rédigé pour homogénéiser la rédaction des comptes rendus d'événements, aider à leur évaluation et codifier les résultats.

A partir de l'exploitation des comptes rendus d'événements, le CEA tire les enseignements utiles à l'amélioration de la sûreté de ses installations, identifie les faiblesses génériques en matière de sûreté, définit des axes de progrès ciblés et en assure la diffusion la plus large possible.

### **6.2.2. Pratiques de sûreté en exploitation d'Orano**

L'exploitation est assurée en conformité avec le référentiel d'exigences de l'installation décrit au § G.2.2.2. Dans le cadre des réexamens périodiques, un plan de vérification de la conformité des pratiques d'exploitation est établi et mis en œuvre. Il prend en compte les consignes d'exploitation permanentes ou temporaires, les principaux modes opératoires d'exploitation, les principaux modes opératoires de maintenance et les consignes de conduite en situation dégradée. Une attention particulière est portée à l'ergonomie et à la disponibilité de la documentation aux postes de travail ainsi qu'à la prise en compte des évolutions des règles d'exploitation et de l'organisation. Les processus de l'exploitant relatifs à la gestion des écarts, à la gestion des modifications et à la gestion documentaire, qui participent au maintien à jour de ce référentiel, sont décrits et analysés. Leur efficacité est également évaluée.

En dehors de ces périodes de réexamen, l'accompagnement des opérateurs et un contrôle régulier de l'application ou de la connaissance de toute nouvelle procédure par l'encadrement ou le chef d'installation sont indispensables pour maîtriser les situations particulières des postes de travail. Cette démarche d'accompagnement est aussi importante dans les chantiers de démantèlement dont l'environnement et les conditions d'exécution sont en perpétuelles évolutions, au fur et à mesure de l'avancement de la déconstruction des équipements. En effet il est fréquent que la maîtrise des risques repose en partie sur des règles opératoires, qui doivent minimiser le risque potentiel d'erreur humaine. Il est alors important que la compréhension et la justification des contraintes d'exploitation soient perçues à la juste valeur des enjeux par ceux qui sont en charge de les mettre en œuvre. Des actions de formation, d'évaluation des compétences et d'information sont mises en œuvre à tous les niveaux hiérarchiques.

### **6.2.3. Pratiques de sûreté en exploitation d'EDF**

Les autorisations sont délivrées à EDF suivant les procédures décrites à la section E.2. L'exploitation est assurée en conformité avec la réglementation générale et particulière, comme décrit au § G.2.2.3. La qualité et la pérennité des appuis en matière de technologie et d'ingénierie sont garanties par les dispositions en matière de qualité décrites à la section F.3.2.4 et par les moyens humains et matériels décrits à la section F.2.2.4. En matière de déclassement, la pratique est décrite à la section F.6.2.3.

### **6.2.4. Pratiques de sûreté en exploitation de l'ILL**

Le référentiel de sûreté du RHF est établi dans le cadre de la demande d'autorisation de mise en service et est mis à jour en cas de modifications ou lors des réexamens périodiques. Ce référentiel définit le domaine de fonctionnement autorisé par l'ASN.

Ce référentiel de sûreté est complété par un ensemble de procédures et de modes opératoires rédigés par les exploitants, généralement par les opérateurs ; ils sont destinés à permettre de décliner sur le terrain les opérations d'exploitation en cohérence avec le référentiel de sûreté et son domaine de fonctionnement.

Les incidents font l'objet d'une déclaration à l'ASN dans les plus brefs délais. Ces incidents sont ensuite analysés afin d'identifier leurs causes profondes et de définir les actions correctives et préventives à mettre en place pour en éviter le renouvellement. Le compte rendu d'incident est produit et transmis à l'ASN sous 2 mois.

À partir de l'exploitation des comptes-rendus d'incidents mais également de l'ensemble des analyses des anomalies survenues, l'ILL tire les enseignements utiles à l'amélioration de la sécurité de ses installations, identifie les faiblesses génériques en matière de sécurité, définit des axes de progrès ciblés et en assure la diffusion la plus large possible.

## 7| Stockage définitif du combustible usé (Article 10)

*Si, conformément à son propre cadre législatif et réglementaire, une Partie contractante admet que le combustible usé pour usage définitif, celui-ci est réalisé conformément aux obligations énoncées au chapitre 3 en ce qui concerne le stockage définitif des déchets radioactifs.*

Actuellement les combustibles usés ne sont pas destinés à un stockage direct à l'exception de quelques combustibles usés expérimentaux. Les combustibles usés sont soit traités (UOX), soit entreposés en vue d'un potentiel multi-recyclage dans les réacteurs de générations actuelles (cf. Section B 2.4.2) ou dans un parc de réacteurs de quatrième génération à neutrons rapides (MOX et URE).

Pour le traitement de l'UOX, en vertu du principe de l'équilibre des flux de plutonium appliqué par EDF, le flux annuel de traitement est calculé de manière à obtenir la quantité strictement suffisante de plutonium nécessaire à la fabrication du MOX.

Dans la perspective où ces combustibles seraient requalifiés en déchets, il faudrait les prendre en charge dans le cadre du stockage profond (projet Cigéo).

L'ASN a rendu un avis, le 31 mai 2016, sur la notion de réversibilité pour le stockage en couche géologique profonde se traduisant par les exigences d'adaptabilité et de récupérabilité. Par ailleurs, la réversibilité est définie dans la loi du 25 juillet 2016 désormais codifiée dans l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement.

L'exigence d'adaptabilité implique que l'installation doit prendre en compte d'éventuels changements de politique énergétique ou de choix industriels conduisant par exemple à un stockage direct de combustibles usés. L'article D. 542-90 du code de l'environnement précise que « l'inventaire à retenir pour les études et recherches conduites en vue de concevoir le centre de stockage comprend un inventaire de référence et un inventaire de réserve. » L'inventaire de réserve « prend en compte les incertitudes liées notamment à la mise en place de nouvelles filières de gestion de déchets ou à des évolutions de politique énergétique ».

Le PNGMDR 2016-2018 demande par ailleurs à l'Andra de proposer en 2017 les types et quantités de déchets à inclure dans l'inventaire de réserve de Cigéo.

L'Andra a remis cette étude en juin 2017, puis une mise à jour en juillet 2019. Les quantités de combustibles usés inscrits à l'inventaire de réserve sont calculées en considérant une variante du scénario de non-renouvellement retenu dans l'édition 2018 de l'Inventaire national dit « scénario d'adaptabilité ».

Dans son avis du 10 février 2015 relatif à l'évaluation des coûts afférents au projet Cigéo, l'ASN avait estimé que l'inventaire de réserve<sup>1</sup> devait être utilisé par l'Andra comme donnée d'entrée pour son chiffrage. Le PNGMDR 2016 - 2018 recommande à ce sujet que l'Andra remette lors du dépôt de la demande d'autorisation de création de Cigéo au ministre chargé de l'énergie une évaluation du coût afférant au stockage direct des combustibles usés issus de l'exploitation des réacteurs électronucléaires et expérimentaux.

L'Andra a annoncé que cette évaluation sera transmise de manière concomitante au dépôt de la demande d'autorisation de création de Cigéo, annoncée à l'échéance de 2021.

En outre, la mise à jour de l'évaluation totale des coûts du projet Cigéo, arrêtée par le ministre chargé de l'énergie conformément à l'article L. 542-12 du code de l'environnement, sera rendue publique lors du processus d'autorisation de création de Cigéo, conformément à la décision du Gouvernement et de l'ASN du 21 février 2020 consécutive au débat public sur le 5<sup>e</sup> PNGMDR.

<sup>1</sup> Appelé inventaire d'adaptabilité en 2015

# SECTION H | SÛRETÉ DE LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS (ART. 11 A 17)

Chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour que, à tous les stades de la gestion des déchets radioactifs, les personnes, la société et l'environnement soient protégés de manière adéquate contre les risques radiologiques et autres. Ce faisant, chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour

- i) faire en sorte que la criticité et l'évacuation de la chaleur résiduelle produite pendant la gestion des déchets radioactifs soient prises en compte de manière adéquate
- ii) faire en sorte que la production de déchets radioactifs soit maintenue au niveau le plus bas possible
- iii) tenir compte des liens interdépendance existant entre les différentes étapes de la gestion des déchets radioactifs
- iv) assurer une protection efficace des personnes, de la santé et de l'environnement en appliquant au niveau national des méthodes de protection appropriées qui ont été approuvées par l'organisme de réglementation, dans le cadre de sa législation nationale, laquelle tient dûment compte des pratiques et normes internationalement approuvées
- v) tenir compte des risques biologiques, chimiques et autres qui peuvent être associés à la gestion des déchets radioactifs
- vi) s'efforcer d'éviter les actions dont les effets raisonnablement prévisibles sur les générations futures sont supérieurs à ceux qui sont admis pour la génération actuelle
- vii) chercher à éviter d'imposer des contraintes excessives aux générations futures.

## 1| Prescriptions générales de sûreté (Article 11)

### 1.1. Exigences de l'ASN

Les installations nucléaires de base (INB) produisant ou gérant des déchets sont soumises aux dispositions générales du régime INB et aux dispositions des chapitres III, V, VI du titre IX du livre V et aux dispositions du chapitre II du titre IV du livre V du code de l'environnement et de l'arrêté du 7 février 2012. Les articles 1.2, 3.4 et 6.1 de l'arrêté du 7 février 2012 disposent, respectivement, que :

- « l'exploitant doit assurer un niveau des risques et inconvénients mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement aussi faible que possible dans des conditions économiquement acceptables pour ses activités de conception, de construction, de fonctionnement, de mise à l'arrêt définitif, de démantèlement, d'entretien et de surveillance de ses installations nucléaires de base, compte tenu de l'état des connaissances, des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement » ;
- « la maîtrise des réactions nucléaires en chaîne, l'évacuation de la puissance thermique issue des substances radioactives et des réactions nucléaires, le confinement des substances radioactives, la protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants doivent être prises en compte dans la démonstration de sûreté » ;
- « l'exploitant doit prendre toutes dispositions, dès la conception, pour prévenir et réduire, en particulier à la source, la production et la nocivité des déchets produits dans son installation ».

Concernant les déchets radioactifs, le code de l'environnement dispose à l'article L. 542-1 que :

- « la gestion durable des matières et des déchets radioactifs de toute nature (...) est assurée dans le respect de la protection de la santé des personnes, de la sécurité et de l'environnement » ;
- « la recherche et la mise en œuvre des moyens nécessaires à la mise en sécurité définitive des déchets radioactifs sont entreprises afin de prévenir ou limiter les charges qui seront supportées par les générations futures ».

À cette fin, l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement dispose que soit établi un plan national des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) définissant « les objectifs généraux à atteindre, les principales échéances et les calendriers permettant de respecter ces échéances en tenant compte des priorités qu'il définit ».

Ce même article dispose que « la réduction de la quantité et de la nocivité des déchets radioactifs est recherchée notamment par le traitement des combustibles usés et le traitement et le conditionnement des déchets radioactifs ».

Le code de l'environnement et l'arrêté du 7 février 2012 formulent également les exigences dans ce domaine :

- l'article R. 593-17 du code de l'environnement dispose que le dossier remis par l'exploitant lors de la demande de création d'une INB doit inclure une étude d'impact dont le périmètre, comprend :
  - une justification de la compatibilité de l'installation, « pour les déchets radioactifs destinés à être produits par l'installation ou entreposés ou stockés dans celle-ci, avec le décret qui établit les prescriptions du plan national de gestion des matières et déchets radioactifs prévu par l'article L. 542-1-2 »,
  - « les solutions retenues pour minimiser les volumes de déchets produits et leur toxicité radiologique, chimique et biologique ».
- l'article R. 593-66 et R. 593-67 du code de l'environnement disposent également que, dans le cadre des procédures d'arrêt définitif et de démantèlement des INB, le plan de gestion des déchets soit mis à jour et complété ;
- l'article 6.7 de l'arrêté du 7 février 2012 dispose de plus que « le conditionnement des déchets destinés à des installations de stockage de déchets radioactifs à l'étude [...] ne disposant pas de spécifications d'acceptation est subordonné à l'accord de l'Autorité de sûreté nucléaire. » ;
- conformément à l'article 6.8 de l'arrêté du 7 février 2012, les exploitants doivent s'assurer, lors du conditionnement de « leurs déchets [...], de la compatibilité des colis de déchets produits avec les conditions prévues pour leur gestion ultérieure ».

De cette façon, les exploitants tiennent compte des liens d'interdépendance existant entre les différentes étapes de la gestion des déchets radioactifs.

Ainsi, les obligations des exploitants d'INB ou de futures INB concernant la maîtrise de la sûreté pour la gestion des déchets radioactifs sont définies par les lois, les décrets et les arrêtés ministériels auxquels s'ajoutent les décisions et prescriptions émises par l'ASN (cf. E).

L'ASN a ainsi publié des décisions relatives :

- en 2013 : à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des INB ;
- en 2015 :
  - au contenu du rapport de sûreté,

- à l'étude sur la gestion des déchets et au bilan des déchets produits dans les INB.
- en 2016 : à des modifications de la décision de 2013 sur la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des INB ;
- en 2017 : au conditionnement des déchets radioactifs et aux conditions d'acceptation des colis de déchets radioactifs dans les INB de stockage ;
- en 2020 : à des modifications de la décision de 2015 relative à l'étude sur la gestion des déchets et au bilan des déchets produits dans les INB.

En 2021, l'ASN devrait finaliser la décision relative aux exigences de sûreté applicables aux différentes phases de fonctionnement des installations de stockage de déchets radioactifs.

En complément, les guides de l'ASN (cf. la section E.2.2.5.2) formulent des recommandations et décrivent des pratiques que l'ASN juge satisfaisantes pour les atteindre.

En 2016, l'ASN a aussi publié un guide relatif à l'établissement et aux modifications du plan de zonage déchets des installations (n° 23) pour détailler les modalités d'application de sa décision n° 2015-DC-0508 du 21 avril 2015 relative à la gestion des déchets et au bilan des déchets produits dans les INB.

## 1.2. Mesures prises par les exploitants des INB

### 1.2.1. Mesures prises par les producteurs CEA, EDF, ILL et Orano

La gestion des déchets dans les INB comporte les phases principales suivantes :

- le « zonage déchets » (cf. la section B.5.2.1) ;
- la collecte ;
- le tri ;
- la caractérisation ;
- le traitement et le conditionnement ;
- l'entreposage ;
- l'expédition.

La collecte et le tri sont des phases sensibles de la gestion des déchets dans les INB.

Les déchets sont collectés de façon sélective, soit directement au cours de l'exploitation normale, soit par les intervenants au niveau des chantiers.

Le tri des déchets est effectué selon leur nature (état physico-chimique) et le cas échéant (pour les déchets radioactifs), selon leurs caractéristiques radiologiques (activité et durée de vie des radionucléides qu'ils contiennent). Ces critères vont en effet déterminer la filière de gestion associée. Une fois triés, les déchets sont caractérisés de manière qualitative et quantitative : masse, propriétés et composition physico-chimique, éventuel contenu radioactif. Cette caractérisation est nécessaire pour respecter les exigences réglementaires applicables et les spécifications techniques fixées par les filières de traitement et de stockage en termes de traitement, de conditionnement, d'élimination ou de valorisation.

Les déchets sont orientés vers des filières industrielles d'élimination ou de valorisation dûment autorisées à recevoir de tels déchets. L'objectif est une évacuation des déchets dans ces filières, afin de limiter les entrepo-

sages intermédiaires sur les sites de production. Le transport des déchets radioactifs est réalisé conformément à la réglementation en vigueur (ADR).

La traçabilité des étapes de la gestion des déchets depuis leur origine (zonage déchets) jusqu'à leur lieu d'élimination ou de valorisation est assurée. Pour les déchets radioactifs, cette traçabilité se concrétise en particulier par la constitution du dossier colis, dans lequel toutes les informations relatives à la fabrication du colis de déchets sont rappelées, depuis la production du déchet jusqu'à l'évacuation du colis. Pour les déchets conventionnels, cette traçabilité repose essentiellement sur le renseignement du bordereau de suivi.

Enfin, les « études sur la gestion des déchets », exigées réglementairement jusqu'à la publication du décret n° 2019-190 modifiant et codifiant les prescriptions du décret n° 2007-1557, réalisées par la plupart des sites de production, présentent les modalités de gestion de l'ensemble des déchets et en analysent les performances au regard des meilleures techniques disponibles afin de déterminer si des pistes d'amélioration ou d'optimisation doivent être recherchées.

Ces « études sur la gestion des déchets » du CEA, d'EDF, de l'ILL et d'Orano sont régulièrement actualisées et transmises à l'ASN. Depuis la publication du décret n° 2019-190, la description des modalités de gestion des déchets sera pour partie intégrée à l'étude d'impact de chaque installation, et donc exigible dès la demande d'autorisation de création, les autres exigences devant être intégrées aux référentiels d'exploitation.

Par ailleurs, chaque exploitant établit annuellement, sous une forme précisée dans la décision « déchets » de l'ASN, un bilan de la gestion de ses déchets. Il transmet ce bilan à l'ASN et aux autorités territorialement compétentes.

Enfin le CEA, EDF, l'ILL et Orano établissent chaque année, en application de l'article L. 125-15 du code de l'environnement et pour chacun de leurs sites, des rapports sur les dispositions prises en matière de sûreté et de radioprotection, sur les événements, les mesures des rejets dans l'environnement et les déchets entreposés dans leurs INB.

### **1.2.2. Processus d'évacuation des déchets vers CENTRACO et vers les installations de stockage de l'Andra**

La constitution et le suivi des programmes d'expédition des déchets radioactifs sont établis après concertation entre toutes les entités concernées et notification aux transporteurs, compte tenu des différentes filières d'évacuation disponibles : fusion et incinération à CENTRACO, stockage au CSA, stockage au Cires. Un suivi de la qualité de ces transports est effectué.

### **1.2.3. Mesures prises par l'Andra**

Les objectifs de radioprotection retenus par l'Andra sont décrits à la section F.4.2.1.1.

Concernant les risques liés à la toxicité chimique que peuvent présenter potentiellement les déchets, l'Andra, conformément à la RFS III.2.e et au guide de sûreté relatif au stockage des déchets radioactifs en formation géologique profonde, demande aux producteurs de quantifier la présence dans les déchets d'éléments visés par la réglementation applicable aux déchets dangereux ou la réglementation relative à la qualité des eaux. Ces éléments sont intégrés aux études d'impact des stockages. Des actions spécifiques sont également engagées pour réduire leurs quantités dans les colis livrés, pour le plomb en particulier.

La réduction du volume de déchets livrés est un objectif commun des producteurs de déchets et de l'Andra. Elle permet de limiter les besoins en emprise au sol de stockage. Elle est obtenue notamment par des procédés de conditionnement performants (compactage, incinération) et par une maîtrise des matériels introduits

dans les installations en zone réglementée. Le graphique ci-dessous montre l'évolution des livraisons de colis de déchets de faible et moyenne activité et à vie courte depuis 1969.

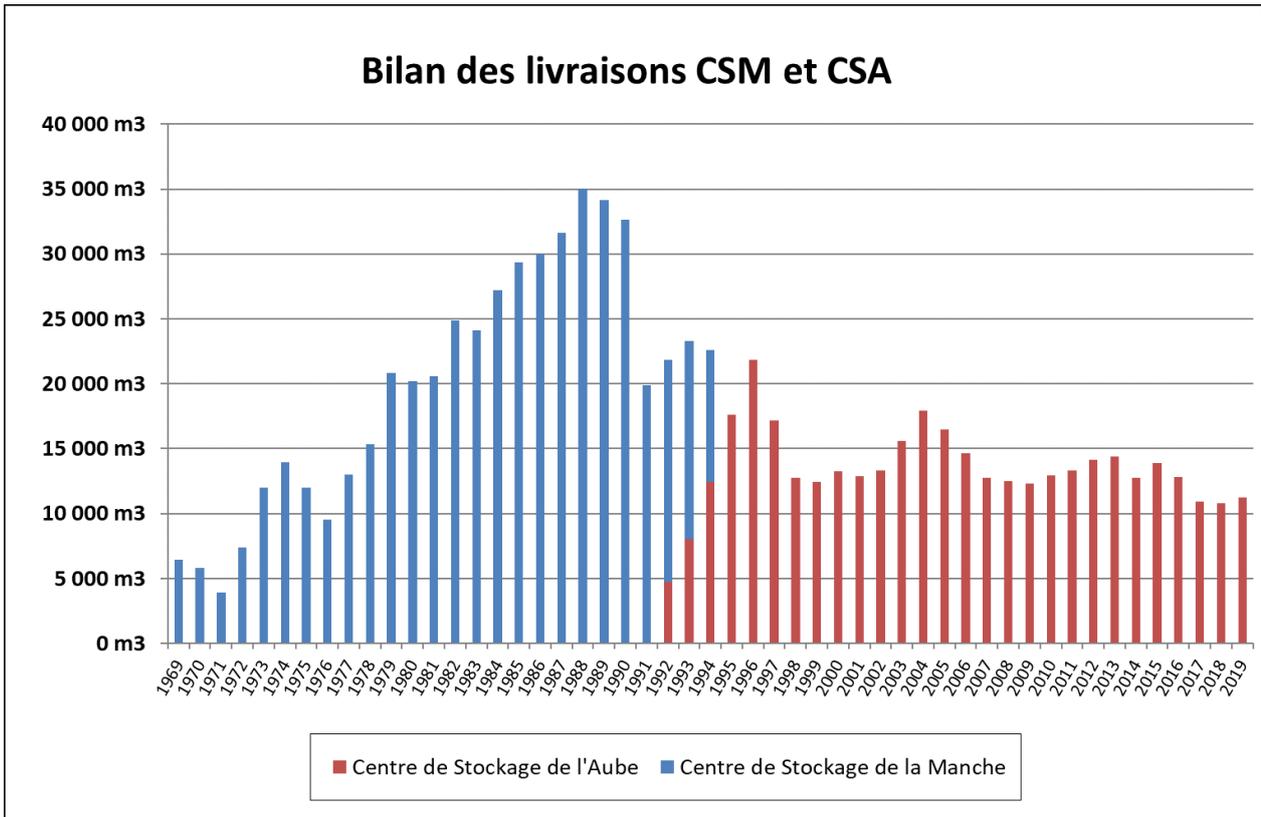


FIGURE 14 : ÉVOLUTION DES LIVRAISONS DE COLIS DE DÉCHETS DE FAIBLE ET MOYENNE ACTIVITÉ ET A VIE COURTE DEPUIS 1969

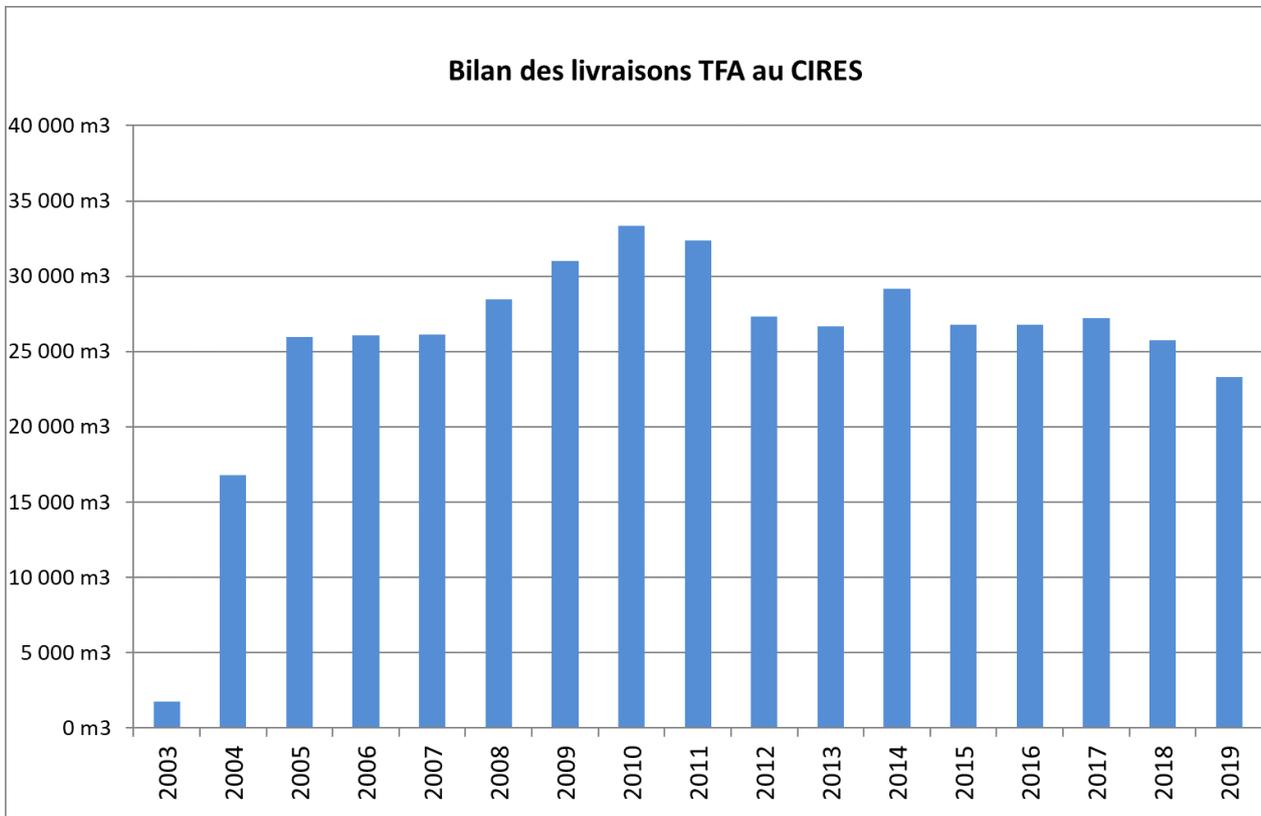


FIGURE 15 : ÉVOLUTION DES LIVRAISONS DE COLIS DE DÉCHETS DE TRÈS FAIBLE ACTIVITÉ

La maîtrise de la sûreté à court, moyen et long terme des stockages de déchets nécessite une maîtrise de la qualité des colis de déchets qui y sont pris en charge. Cette qualité est décrite dans des spécifications qui fixent les conditions que doivent respecter les déchets et les colis de déchets pour pouvoir être acceptés dans le stockage. Ces spécifications constituent un référentiel pour les exploitants nucléaires qui produisent les colis de déchets. Elles portent en particulier sur la prévention des risques radiologiques, chimiques, d'incendie et de criticité. Pendant l'exploitation du stockage, un processus d'acceptation appelé « processus d'agrément » conduit par l'Andra est réalisé pour chaque type de colis de déchets proposé par le producteur afin de garantir que ce type de colis respecte les spécifications de l'Andra.

Un processus adapté, mais de nature similaire, est mis en œuvre pour le Cires.

Pour les déchets de haute activité ou les déchets de moyenne activité à vie longue qui font l'objet de recherches en vue de leur stockage en couche géologique profonde, la conception des colis de déchets s'effectue en référence au guide de sûreté relatif au stockage des déchets radioactifs en formation géologique profonde. En application de la décision « conditionnement » de l'ASN, l'Andra est également chargée de donner un avis aux autorités administratives sur les nouveaux projets de conditionnement.

Pour le projet de stockage à faible profondeur destiné aux déchets radifères, aux déchets de graphite et à certains autres déchets de faible activité à vie longue qui ne sont pas encore conditionnés, l'Andra étudie, avec les exploitants nucléaires propriétaires des déchets, les modes de conditionnement les plus adaptés en même temps qu'elle définit les concepts de stockage.

Les principes énoncés précédemment, tant pour les colis destinés aux centres de stockage en exploitation que ceux destinés aux centres de stockage en projet, seront repris dans une décision et un guide de l'ASN.

### 1.3. Analyse de l'ASN pour le cas des INB

L'ASN contrôle les dispositions prises par les exploitants pour répondre aux exigences de la législation et de la réglementation (cf. la section E et § H.2 à § H.7). Ce contrôle concerne toutes leurs obligations concernant la protection des personnes et de l'environnement. Au titre de l'article 1.2 de l'arrêté du 7 février 2012, ce contrôle couvre les activités des exploitants liées à toutes les étapes de la vie des installations (conception, construction, mise en service, fonctionnement, arrêt définitif, démantèlement, l'entretien et surveillance pour les installations de stockage).

Il s'applique aux installations existantes et en projet ainsi qu'aux modes de conditionnement des déchets :

- l'ASN examine techniquement les dossiers et documents justificatifs fournis par l'exploitant, notamment au titre du code de l'environnement (dossier de demande d'autorisation de création, dossier de démantèlement, de fermeture et de surveillance, de modifications, dossiers de réexamens de sûreté...);
- l'ASN procède à des inspections sur site ou dans les services liés à l'exploitant. Cela inclut des inspections à l'Andra pour s'assurer de la bonne mise en œuvre des processus de délivrance des agréments pour les colis qui ont vocation à être livrés sur ses centres de stockage.

Le contrôle se traduit par des prescriptions, des lettres de suites, des évaluations complémentaires, des sanctions administratives et pénales (cf. la section E.2).

L'ASN examine également les bilans, études et propositions faites par les exploitants pour répondre aux exigences des décrets établissant les prescriptions du PNGMDR, pris en application de l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement. L'ASN devrait ainsi prendre plusieurs avis en 2020 concernant les études remises en application du PNGMDR 2016-2018, en vue de l'élaboration de la cinquième édition du PNGMDR, sur la ges-

tion des déchets TFA, FA-VL, HA et MA-VL, les anciennes mines, les situations historiques, les déchets nécessitant des travaux spécifiques et le caractère valorisable des matières radioactives.

L'ASN peut également présenter ses recommandations au Gouvernement. Elle a ainsi publié, en 2015, un avis relatif au coût afférent à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue après examen du dossier présenté par l'Andra. Ce sujet a ensuite fait l'objet de l'arrêté du 15 janvier 2016 sur le coût du projet Cigéo. De la même manière, l'ASN s'est prononcée sur la réversibilité du stockage de déchets radioactifs en couche géologique profonde dans son avis du 31 mai 2016, objet de la loi du 25 juillet 2016 complétant l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement sur le sujet.

Par ailleurs l'ASN juge important d'examiner la politique et la stratégie globale de chacun des grands exploitants nucléaires en matière de gestion des déchets radioactifs et de démantèlement (cf. les sections F.6.3.1 et G.1.3 concernant la politique et la stratégie des exploitants sur le démantèlement et la cohérence globale du cycle). Ainsi il est demandé à EDF, au CEA et à Orano de produire périodiquement un dossier exposant leur politique et leur stratégie afin que l'ASN puisse :

- avoir une vision globale et prospective à plus de 10 ans de leur stratégie ;
- s'assurer de la cohérence de ces stratégies et de l'anticipation par les exploitants des actions à mener pour les réaliser dans les meilleures conditions.

Une révision du dossier d'EDF sur sa politique de gestion des déchets a été transmise à l'ASN qui a procédé à son instruction en 2014. Le dossier a été ensuite examiné par les Groupes permanents d'experts en 2015. Ce dossier a été examiné en même temps que celui relatif à la stratégie de démantèlement d'EDF (cf. la section F.6.3.1.3). Par ailleurs, l'ASN a demandé en 2015 à EDF une révision globale du dossier « Impact cycle » soit effectuée pour 2016 de manière à présenter la prise en compte des évolutions des combustibles ou de la gestion des combustibles irradiés dans les quinze ans à venir en matière de gestion à moyen et à long terme des déchets (cf. la section G.1.3).

Pour ce qui concerne le groupe Orano, la stratégie de gestion des déchets de l'établissement de La Hague a fait l'objet d'un examen par le groupe permanent d'experts réuni par l'ASN en 2005. En janvier 2006, l'ASN a fait part de sa position sur cette stratégie. La stratégie de gestion des déchets sur le périmètre de l'INBS Orano Cycle du Tricastin a également fait l'objet d'un examen en 2012 par la commission de sûreté pour les laboratoires, usines et déchets réunie par l'ASN. En décembre 2012, l'ASND a fait part à Orano Cycle de sa position sur cette stratégie. En juin 2014, l'ASN et l'ASND ont demandé à Orano de leur transmettre sa stratégie nationale concernant la gestion des déchets et le démantèlement. Le dossier, reçu en juin 2016, est en cours d'instruction.

Concernant le CEA, le réexamen de sa stratégie a eu lieu et le Groupe permanent d'experts a rendu son avis en février 2012. Il a porté notamment sur l'organisation du CEA pour gérer les déchets radioactifs produits par ses installations (y compris les déchets anciens) et sur les moyens correspondants : projets d'installations nouvelles de traitement ou d'entreposage de déchets, rénovation d'installations existantes, développement de procédés de conditionnement ainsi que développement d'emballages de transport. Les progrès par rapport au précédent examen de 1999 ont été notés. Néanmoins, des augmentations très significatives de la durée envisagée pour les opérations de démantèlement ainsi que la quantité et le caractère non standard et difficilement caractérisable de certaines substances ou déchets qui seront produits par ces opérations ont conduit l'ASN et l'ASND à demander pour 2016 un réexamen global des stratégies de démantèlement et de gestion des déchets pour les quinze prochaines années. Ce rapport a été reçu en décembre 2016 et a fait l'objet d'un avis de l'ASN et de l'ASND en mai 2019 (cf. la section F 6.3.3.1).

Enfin, l'ASN, dans le cadre du décret n° 2007-243 du 23 février 2007, donne son avis à la DGEC sur les rapports triennaux et les notes d'actualisation annuelles remis par les exploitants sur le financement des charges nucléaires de long terme (cf. les sections B.1.7 et F.2.3.2).

#### **1.4. Cas des ICPE et des déchets miniers**

Comme il a été indiqué précédemment dans ce rapport, les déchets radioactifs, hors substance radioactive d'origine naturelle (SRON), provenant d'installations ICPE sont gérés dans les mêmes filières que ceux en provenance d'INB. La sûreté de la gestion est donc identique.

En France, la dernière mine d'uranium a fermé en 2001. L'industrie minière ne produit donc plus de nouveaux déchets et il convient de protéger le public et l'environnement des déchets produits dans les années antérieures, notamment les « stériles » miniers et les stockages de résidus de traitement de minerais (stockages classés ICPE). En ce qui concerne les stériles miniers, la circulaire du 22 juillet 2009 demande explicitement à l'exploitant de recenser les stériles miniers réutilisés dans le domaine public. À la suite de ce recensement, l'exploitant doit vérifier que les usages des sols sont acceptables au plan environnemental et sanitaire. En cas d'incompatibilité, des actions de remédiation sont mises en œuvre en lien avec les pouvoirs publics. Le ministère en charge de l'écologie a pris une instruction le 8 août 2013, vis-à-vis de ses services en région au sein des directions régionales chargées de l'environnement (DREAL), sous couvert des préfets, afin d'encadrer cette opération. Cette instruction cadre le processus de recensement et de retrait des stériles réutilisés dans le domaine public. Elle précise notamment les conditions d'information du public concernant les résultats du recensement, définit la méthodologie de réalisation des travaux et précise les modalités de conservation de la mémoire. Cette action est portée par l'autorité administrative (préfet) avec l'appui des directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) en collaboration avec l'ASN et les agences régionales de santé (ARS) locales.

#### **1.5. Cas des activités industrielles en dehors du domaine du nucléaire, des activités de recherche et des activités médicales**

Le cas des activités industrielles en dehors du domaine du nucléaire, celui des activités de recherche, et celui des activités médicales sont traités à la section B.6.2.

## 2| Installations existantes et pratiques antérieures (Article 12)

Chaque Partie contractante prend en temps voulu les mesures appropriées pour examiner

i) la sûreté de toute installation de gestion de déchets radioactifs ~~avant~~ au moment où la Convention entre en vigueur ~~et pour faire en sorte que, si besoin est, toutes les améliorations~~ ~~raisonnablement~~ y être apportées le soier de renforcer la sûreté

ii) les conséquences des pratiques ~~existantes~~ afin de déterminer si une intervention est nécessaire pour des raisons de ~~tion~~, sans perdre de vue que la réduction du dommage résultant ~~adit~~ de la dose devrait être suffisante pour justifier ~~les~~ effets négatifs et les coûts ~~à l'intervention~~, y compris les coûts sociaux.

### 2.1. Demandes des autorités réglementaires

Un réexamen périodique de la sûreté des INB est effectué au maximum tous les 10 ans (cf. la section E.2.2.3.1).

Lorsque cela est nécessaire, l'ASN demande à l'exploitant de prendre des mesures pour améliorer la sûreté. C'est notamment le cas de certaines anciennes installations d'entreposage. Le groupe Orano, le CEA et EDF ont entreposé des déchets radioactifs sur certains sites (notamment La Hague, Saclay, Marcoule, Cadarache, Saint-Laurent-des-Eaux) selon la réglementation et les règles de l'art de l'époque. L'absence ou l'ancienneté du conditionnement des déchets entreposés et la durée de vie initialement prévue des entreposages, associées à l'accroissement des exigences de sûreté depuis lors, rendent nécessaire la mise en œuvre d'actions visant à en améliorer la sûreté. Dans ces conditions, il convient en général de reprendre et de conditionner ces déchets anciens afin de les évacuer soit vers des stockages existants soit vers des entreposages présentant un niveau de sûreté satisfaisant.

L'article L. 542-1-3 du code de l'environnement dispose à cet égard que les propriétaires des déchets de moyenne activité à vie longue produits avant 2015 doivent les conditionner au plus tard en 2030.

Dans sa décision du n° 2014-DC-0472 du 9 décembre 2014, l'ASN a prescrit à Orano Cycle, pour son site de la Hague, des dispositions relatives aux opérations de reprise et conditionnement de ses déchets (RCD) anciens. Cette décision encadre d'une soixantaine de jalons les opérations de RCD pour les projets concernés. L'ASN a également réalisé une inspection de revue des projets de RCD en octobre 2016 qui portait sur l'organisation de l'exploitant ainsi que l'avancement des projets de première priorité. L'ASN a relevé la présence de certains points pénalisant l'avancement des opérations. En 2019, au vu des retards constatés dans la mise en œuvre des premiers projets de reprise (ceux contenant des termes sources mobilisables importants en cas d'accident), l'ASN a entamé une démarche exploratoire de contrôle de l'avancement des projets de reprise et de conditionnement de ces déchets (cf. la section. F.6.3.3)

Dans certains cas, les délais des opérations de RCD et le niveau de sûreté de l'entreposage sont tels que l'ASN est amenée à exiger le renforcement de l'installation en termes de sûreté (cas des silos de Saint-Laurent par exemple).

Par ailleurs, Orano, le CEA et EDF ont, dans le cadre du PNGMDR 2016 - 2018, poursuivi les investigations relatives à la recherche de stockages historiques contenant des déchets radioactifs. Il s'agit notamment :

- de treize installations de stockage de déchets conventionnels ayant reçu des déchets TFA provenant de l'industrie conventionnelle ou nucléaire ;
- de déchets stockés à proximité d'INB, d'INBS ou d'installations nucléaires d'expérimentation intéressant la défense ;
- de dépôt de déchets à radioactivité naturelle élevée ne relevant pas de la réglementation des installations classées.

Le PNGMDR 2016-2018 demandait l'achèvement des investigations relatives à la recherche de stockages historiques contenant des déchets radioactifs au sein ou à proximité des périmètres des installations nucléaires, et la présentation argumentée des stratégies de gestion pour les stockages identifiés.

L'article 19 de l'arrêté du 23 février 2017 prescrivait ainsi que les investigations d'Orano, du CEA et d'EDF, sur les zones où des stockages historiques sont avérés ou suspectés. Les études transmises par les trois exploitants portent sur le recensement des stockages historiques et la présentation et la justification des stratégies de gestion envisagées pour chaque stockage historique.

Dans la plupart des cas, les exploitants proposent une gestion in-situ de ces stockages historiques. Une analyse de leur proposition est menée par l'ASN et l'ASND.

## 2.2. Mesures prises par les exploitants des INB

### 2.2.1. Mesures prises par l'Andra

Le Centre de la Manche (CSM) a été exploité de 1969 à 1994. Pendant cette période, la réglementation et les principes de sûreté ont évolué. En effet, les premières éditions des règles fondamentales de sûreté I.2 et III.2.e datent de 1982 et 1985. L'Andra s'est attachée à adapter ses modes d'exploitation aux évolutions de la réglementation. Pour les pratiques passées ne correspondant plus à la réglementation du moment, l'Andra vérifie lors de réévaluations de sûreté périodiques qu'elles restent compatibles avec les objectifs de sûreté. Les mesures concernant le Centre de la Manche sont plus particulièrement détaillées à la section D.3.2.2.1 et § H.7.

### 2.2.2. Mesures prises par le CEA

Les déchets anciens sont issus de pratiques diverses à une époque où les filières actuelles n'étaient pas disponibles. Ils sont souvent analogues aux déchets actuels mais, compte tenu de la diversité de leurs entreposages et de l'évolution des conditions des modes de gestion des déchets, ils posent des problèmes spécifiques de reprise, de caractérisation et de traitement. Il s'agit principalement :

- de déchets liquides aqueux et organiques, contenus dans des cuves, des bonbonnes ou des fûts ;
- de déchets solides généralement placés dans des fûts entreposés dans des puits, alvéoles ou fosses ;
- de déchets solides enfouis en pleine terre sous des formes variées (en vrac sous enveloppe de vinyle, en fûts métalliques, en coques de béton).

L'objectif du CEA est de reprendre et de conditionner ces déchets par des traitements appropriés afin de les diriger vers les filières existantes ou en cours de création.

Dans cette démarche, comme pour le démantèlement (cf. § F.6.2.1), la priorité est donnée à la reprise des déchets historiques sur la base d'une réduction du terme source mobilisable (TSM).

Après un tri et un conditionnement adapté, ces déchets sont, soit acheminés vers le CSA ou le Cires de l'Andra, soit entreposés sur les centres dans l'attente de la disponibilité des installations de stockage pour les déchets HA, MA-VL et FA-VL, qui sont encore à l'étude. Les modes de conditionnement pourront encore, dans certains cas, évoluer en fonction de la finalisation des spécifications d'acceptation des centres de stockage à l'étude.

Par exemple, les déchets contaminés en alpha, sont conditionnés sous forme de colis cimentés, et entreposés dans l'INB 164 (CEDRA). Il est prévu d'entreposer les déchets hautement irradiants à compter de fin 2022 dans une installation dédiée du centre de Marcoule (DIADEM), dont la demande d'autorisation de mise en

service est attendue en juin 2021. Le CEA s'équippa d'unités spécifiques de conditionnement complémentaires des colis primaires de déchets FA-VL et MA-VL, pour les conditionner directement en conteneurs de stockage et les expédier vers les futurs centres de stockage.

Le programme de reprise des déchets se poursuit sur les sites du CEA, à Marcoule (Usine UP1), à Fontenay-aux-Roses et à Marcoule (Usine UP1), à Saclay et à Cadarache et s'étalera sur plusieurs décennies. Par exemple, dans le cadre du programme de « dénucléarisation » du Centre de Grenoble, tous les déchets anciens entreposés sur ce site ont été caractérisés, repris et évacués et toutes les installations nucléaires ont été déclassées.

### 2.2.3. Mesures prises par Orano : la reprise des déchets anciens de La Hague

Une partie des déchets produits pendant le fonctionnement de l'usine UP2-400 a été entreposée sur le site de La Hague dans l'attente de l'ouverture de centres de stockage adaptés à leurs caractéristiques radiologiques et physico-chimiques. Ces déchets font l'objet d'un programme de reprise et conditionnement (RCD) en vue de leur évacuation ultérieure. La maîtrise d'ouvrage des opérations de MAD/DEM et RCD est assurée par la Direction de Maîtrise d'ouvrage Démantèlement et Déchets (DM2D) qui délègue le pilotage opérationnel à la BU Démantèlement & Services (D&S). Les aménagements importants destinés à la reprise des déchets anciens sont pilotés par DM2D au travers de la Direction des Grands Projets (DGP).

Les déchets de l'installation UP2-400 seront traités et conditionnés soit dans les installations existantes (UP2-800/UP3-A), d'ores et déjà en service, soit dans de nouvelles installations à créer.

La quasi-totalité des produits de fission (PF) est aujourd'hui vitrifiée. La vitrification des solutions de PF à forte teneur en molybdène incompatibles avec la solution existante de vitrification en creuset chaud (aspect corrosion), a été initiée début 2013 grâce au procédé innovant de vitrification en creuset froid (cf. section B.6.1.3. À ce jour la plus grande part de ces solutions est vitrifiée.)

La reprise des déchets technologiques contaminés et entreposés dans des fûts en acier dans le bâtiment 119 a été terminée en 2015. Ces déchets anciens issus de l'usine UP2-400 ont été transférés dans l'UCD pour y subir un traitement mécanique (tri et conditionnement) et/ou chimique (décontamination par lixiviation) puis dans AD2 pour y être conditionnés en colis cimentés. Les déchets plus récents issus de l'usine Orano Cycle MELOX ou de l'ATPu de Cadarache ont été transférés dans l'atelier STE3 en attente de traitement.

Les boues entreposées dans l'atelier STE2 devraient être reprises à partir de 2027 pour être traitées par un nouveau procédé en cours d'étude, se substituant au procédé de bitumage initialement prévu.

Dans ce cadre, Orano développe une solution alternative privilégiant la reprise au plus tôt des boues en étuis après centrifugation. Ces étuis seront transférés dans un entreposage existant avec une surveillance adaptée.

Les déchets contenus dans le silo HAO seront triés, lors de leur reprise, dans une nouvelle cellule en cours de construction ; les déchets de structure (coques et embouts) seront transférés à l'atelier ACC pour compactage ; les déchets technologiques (couvercles aluminium) seront découpés et entreposés en curseurs dans les piscines du SOC avant d'être conditionnés en CBF-K (colis béton fibre) ; les fines et résines seront reprises et transférées dans une nouvelle cellule de cimentation, jouxtant la cellule de reprise, pour être cimentées dans des fûts. Les curseurs entreposés dans les piscines du SOC seront transférés vers la cellule de reprise et de tri du silo HAO où leur contenu sera déversé ; les coques et embouts qu'ils contiennent suivront le même traitement que les déchets de structure du silo HAO. Les déchets technologiques (curseurs vides, couvercles...) seront conditionnés en colis dits CBF-K après coupes éventuelles et décontamination.

Les déchets UNGG des silos 115, du SOD et du silo 130 seront repris selon un scénario privilégiant le tri et le traitement dans des filières appropriées.

La reprise des déchets UNGG du silo 130 a débuté en 2019 dans une nouvelle installation annexée au silo 130.

## 2.2.4. Mesures prises par EDF

### 2.2.4.1. Conditionnement et évacuation des déchets sur les sites EDF en exploitation

Chaque centrale nucléaire dispose des installations et des matériels nécessaires à la gestion des différents types de déchets conventionnels et radioactifs qu'elle produit.

Ainsi, une fois collectés et triés, les déchets font l'objet d'un traitement ou d'un conditionnement visant à :

- en réduire le volume : compactage, déchiquetage/broyage ;
- les conditionner de façon à en réduire la nocivité (si besoin) et à les rendre conformes pour leur évacuation vers la filière appropriée : conditionnement en coque béton dans une matrice pour les déchets de procédé de moyenne activité vie courte, conditionnement en fût métallique ou plastique pour les déchets technologiques de faible activité ou en benne pour les déchets conventionnels,...

Lorsque des pistes d'amélioration sont identifiées (procédé de conditionnement en retrait par rapport aux meilleures technologies disponibles, risques identifiés quant à la disponibilité / capacité de la filière), des actions sont initiées afin de disposer d'une filière optimisée.

Pour ce qui concerne l'entreposage des colis de déchets :

- les déchets conventionnels sont entreposés sur des aires extérieures dédiées (dites aires de transit) ;
- les colis de déchets FMA-VC destinés au CSA sont entreposés dans des locaux prévus à cet effet à la conception (bâtiment des auxiliaires de conditionnement ou bâtiment de traitement des effluents selon le palier) ;
- les colis de déchets TFA destinés au Cires sont entreposés sur des aires extérieures réglementées (aires TFA) mises en service au début des années 2000 et spécialement conçues pour l'entreposage de ces déchets dans l'attente de leur évacuation.

En complément, les centrales nucléaires d'EDF sont amenées à entreposer d'autres types de déchets sous forme non conditionnée, car certaines filières de gestion ne sont pas encore disponibles. C'est le cas notamment pour les déchets activés d'exploitation (déchets de moyenne activité à vie longue), qui sont entreposés en piscine de désactivation, et pour lesquels la décision de mise en service de l'Installation de Conditionnement et d'Entreposage des Déchets Activés (ICEDA) est parue fin juillet 2020).

Le processus de gestion des déchets (en particulier la maîtrise des entreposages et la disponibilité des filières) a été considérablement amélioré grâce à la mise en service de l'usine CENTRACO exploitée par Cyclife France (cf. la section B.6.1.1), du Cires exploité par l'Andra et de la politique d'évacuation en ligne des déchets adoptée par EDF.

Diverses actions ont abouti à des résultats concrets :

- la diminution des quantités de coques de béton et de fûts, grâce à l'optimisation de l'ensemble du processus d'« expédition » et l'évacuation au plus tôt vers le CSA et CENTRACO ;
- la diminution des non-qualités colis, qui peuvent conduire à en retarder l'expédition. Parallèlement, un colis de type caisson métallique adapté au reconditionnement de certaines coques béton impactées par des défauts a été développé ;

- la limitation à la source de certains types de déchets (résines échangeuses d'ions, filtres d'eau, déchets technologiques) grâce à l'optimisation de l'exploitation des circuits ;
- un tri poussé des déchets technologiques lorsque le débit de dose est inférieur à 2 mSv/h, qui permet d'orienter le maximum de ces déchets vers l'incinération (réduction de volume) ou le Cires (réduction de la nocivité) ;
- l'optimisation du zonage déchets et l'instruction de dossiers de déclassement de zones à production possible de déchets nucléaires (ZppDN) en zones à déchets conventionnels (ZDC) qui évite la production de déchets radioactifs (préservation des capacités de stockage).

Ces actions se poursuivent et sont cohérentes avec l'application par les sites des règles d'exploitation liées à la gestion des déchets dans leurs installations.

#### 2.2.4.2. Conditionnement et évacuation des déchets sur les sites EDF en démantèlement

Les déchets issus des opérations de démantèlement sont gérés comme les déchets de fonctionnement des centrales en fonctionnement. Ils sont caractérisés, triés et conditionnés, avant d'être transportés vers les centres de stockage adaptés à leur nature ou vers les installations de fusion et d'incinération de CENTRACO.

Les déchets MA-VL seront entreposés en attente de la mise à disposition d'un stockage en couche géologique profonde prévu par la loi déchets.

La déconstruction des 11 INB comprenant notamment neuf réacteurs arrêtés, et l'installation d'entreposage des chemises graphite de Saint-Laurent-des-Eaux (cf. section F.6.2.3) produiront, selon les études actuelles, un total d'environ un million de tonnes de déchets, pour lequel les déchets radioactifs représentent environ 20 % (en masse) :

- 800 000 t de déchets « conventionnels », exempts d'éléments radioactifs : pour l'essentiel de cette quantité, il s'agira de béton et de gravats assainis, qui serviront essentiellement à combler les vides sur site laissés par les installations une fois détruites ;
- 250 000 t de déchets radioactifs, principalement à vie courte, destinés à un stockage après conditionnement et pour lesquels les filières existent ou sont à créer.

La répartition de ces déchets radioactifs sera la suivante :

- les déchets de « très faible activité » notamment constitués de métaux, terres et gravats représentent environ 150 000 t. Ils seront stockés au Cires ;
- les déchets FMA-VC constitués essentiellement des matériels ayant contenu ou véhiculé des fluides radioactifs (tuyauteries, robinets, réservoirs...) représentent environ 53 000 t. Ils disposent également d'une solution de stockage sûre et définitive au centre de stockage FMA-VC du CSA exploité par l'Andra ;
- les déchets FA-VL, essentiellement constitués des déchets de graphite issus des centrales UNGG (environ 17 000 t), pour lesquels la loi « déchets » prévoit la mise en service d'un centre de stockage. Il s'agit d'une part des chemises en graphite qui sont actuellement entreposées et d'autre part des structures en graphite, notamment les empilements, qui sont encore en place dans les anciens réacteurs UNGG ;
- les déchets MA-VL constitués de pièces de métal devenues radioactives sous l'action des neutrons issus du cœur du réacteur (environ 120 t). En attendant que l'installation en projet Cigéo soit opérationnelle, EDF prévoit de conditionner et entreposer ces déchets MA-VL dans l'Installation de Condition-

nement et d'Entreposage des Déchets Activés (ICEDA) sur le site de la centrale de Bugey (Ain). Ces déchets seront ensuite évacués vers le centre de stockage en couche géologique profonde de l'Andra lorsqu'il sera disponible.

Le sodium issu de la centrale de Creys-Malville (environ 5 900 t de sodium de la cuve du réacteur et des circuits secondaires non radioactifs) a été transformé en soude, grâce à un procédé industriel développé par le CEA, puis conditionné de façon sûre en incorporant la soude dans du béton. Les blocs de béton correspondants (environ 67 000 t), de très faible activité, seront entreposés sur le site pendant 30 ans environ, où ils atteindront un niveau d'activité proche de la radioactivité naturelle.

## 2.3. Analyse de l'ASN pour le cas des INB

### 2.3.1. Les installations existantes

Comme indiqué ci-dessus, les installations existantes font l'objet d'un réexamen périodique de leur sûreté. En application de l'article L. 593-19, l'exploitant adresse à l'ASN, après chaque réexamen, un rapport comportant les conclusions, et le cas échéant, les dispositions qu'il envisage pour remédier aux anomalies constatées et pour améliorer la sûreté de son installation. L'ASN communique au ministre chargé de la sûreté nucléaire son avis sur ce rapport et prend position sur la poursuite de l'exploitation. Elle transmet à l'exploitant des demandes particulières avec un échéancier des réponses attendues. De nouvelles prescriptions que l'exploitant devra mettre en œuvre peuvent être fixées. L'ASN effectue également des inspections qui sont suivies d'un courrier à l'exploitant concerné. En 2020, six réexamens périodiques d'installations supports à la gestion des déchets radioactifs étaient en cours d'instruction par l'ASN, dont les deux INB de stockage de déchets FMA-VC.

### 2.3.2. Les déchets anciens

L'essentiel des déchets produits à ce jour sont conditionnés sous forme de colis. Cependant certains déchets dits anciens ne sont pas conditionnés ou ont été conditionnés de façon insatisfaisante (dégradation des conteneurs par exemple) et non compatibles avec les modalités de gestion ultérieure comme exigé à l'article 6.7 de l'arrêté INB du 7 février 2012.

Bien que des progrès aient été constatés en matière de reprise des déchets anciens, l'ASN a été amenée à demander aux exploitants d'intensifier leurs efforts pour respecter les échéances qu'impose la sûreté des entreposages de déchets anciens et pour atteindre l'objectif de 2030 fixé par l'article L. 542-1-3 du code de l'environnement pour la fin des opérations de conditionnement des déchets MA-VL produits avant 2015.

Quelques exemples significatifs sont détaillés ci-après. Il s'agit :

- des chemises de graphite entreposées par EDF (Saint-Laurent-des-Eaux) ;
- des boues issues du traitement des effluents d'UP2-400 à La Hague (Orano La Hague) ;
- des déchets de l'INB 56 (CEA Cadarache) ;
- des déchets de l'INB 72 et de l'INB 35 (CEA Saclay).

Malgré les efforts importants réalisés, il est toutefois probable que cette échéance de 2030 ne pourra pas être tenue. L'ASN travaille en conséquence sur le développement d'une démarche de suivi des projets complexes, afin d'identifier au plus tôt les facteurs critiques et permettre un encadrement plus efficace de ces projets (cf. section F.6.3.3).

### 2.3.2.1. Les chemises graphite entreposées par EDF

Il s'agit des déchets de structure des combustibles de l'ancienne filière de réacteurs, à savoir la filière UNGG (uranium naturel graphite gaz). Leur gestion à long terme est étudiée par EDF et par l'Andra dans le cadre du projet de stockage des déchets de type FA-VL (cf. la section B). En attendant, ces déchets sont entreposés principalement dans les silos de Saint-Laurent-des-Eaux. Le tonnage est de 2000 t environ (à comparer aux 970 t entreposées à La Hague et aux 760 t entreposées à Marcoule). Les silos de Saint-Laurent-des-Eaux sont constitués de deux casemates en béton armé semi-enterrées, comportant un cuvelage en acier. Leur remplissage s'est achevé en 1994.

Compte tenu du retard pris par le projet de stockage des déchets de graphite et en réponse à la demande de l'ASN d'améliorer la sûreté des silos de Saint-Laurent, EDF a présenté en juillet 2007 une solution consistant à mettre en œuvre une barrière de confinement autour de ceux-ci. Après examen par l'ASN, demandes complémentaires, puis accord, les travaux de mise en place d'une enceinte géotechnique jouant le rôle de barrière ont été réalisés en 2010. L'exploitant a transmis le dossier de réexamen début 2010 et l'instruction de ce dossier a notamment porté sur les données relatives à cette enceinte et aux équipements associés.

L'ASN a alors indiqué à EDF que l'utilisation, en tant qu'entreposage, de l'installation ainsi renforcée et surveillée (actions de surveillance depuis 1994), pouvait se poursuivre sous réserve qu'EDF tienne les engagements pris lors de l'instruction du dossier de réexamen de sûreté.

L'exploitation du site, utilisé comme entreposage, se limite à des mesures de surveillance et d'entretien. L'ASN a achevé en 2015 l'instruction des engagements pris par EDF dans le cadre du réexamen périodique de l'installation qui s'est achevé en 2014 et attend des compléments d'études demandées, en juillet 2015 à l'issue de l'instruction. Le dossier relatif aux évaluations complémentaires de sûreté (ECS) a donné lieu à une lettre de suite, en novembre 2017, qui demandait la réévaluation des niveaux d'aléa lors du prochain réexamen périodique. Le dossier de réexamen périodique a été reçu en décembre 2019. L'examen de recevabilité permettra, notamment, de vérifier la prise en compte des demandes des courriers du 28 juillet 2015 et novembre 2017.

Dans le cadre de sa nouvelle stratégie de démantèlement des réacteurs UNGG, EDF a annoncé sa décision d'engager les opérations de sortie du graphite des silos sans attendre la disponibilité de l'exutoire pour les déchets graphite. En décembre 2019, EDF a ainsi présenté les orientations préliminaires techniques et de sûreté pour l'entreposage des chemises graphite et leur adaptation éventuelle pour l'entreposage de graphite des empilements. EDF prévoit d'engager les opérations de désilage en 2029. Cette étude est en cours d'instruction par l'ASN.

### 2.3.2.2. Les boues issues du traitement des effluents d'UP2-400 à la Hague

De 1966 à la fin des années 1990, les effluents de l'usine UP2-400 ont été traités dans l'installation STE2 par co-précipitation chimique. Les boues résultant de ce procédé (d'un volume de 9 300 m<sup>3</sup> représentant une quantité de sels de 3 400 t environ) ont été entreposées au fur et à mesure dans des silos enterrés.

Le principal risque est celui de la dissémination des substances radioactives lié à l'unicité de la barrière de confinement constituée par les parois des silos dont l'état actuel est mal connu et l'évolution dans le temps difficilement prévisible.

Au cours de ces dernières années, l'exploitant a défini et testé les modalités de reprise et de transfert des boues, en préalable à tout traitement et conditionnement.

Le scénario présenté en 2010 concernant la reprise et le conditionnement des boues de STE2 se décomposait en trois étapes :

- reprise des boues entreposées dans des silos sur STE2 (INB 38) ;

- transfert et traitement par séchage et compactage sur STE3 (INB 118) ;
- conditionnement des pastilles obtenues en colis dit « C5 » en vue du stockage en couche géologique profonde.

L'ASN a autorisé la première phase de travaux pour la reprise des boues sur STE2 en 2015.

Le décret d'autorisation de création de la station de traitement des effluents STE3 a été modifié par décret du 29 janvier 2016 afin de permettre l'implantation du procédé de traitement des boues de STE2. En outre, l'ASN a soumis à son accord préalable, par décision du 4 janvier 2011, l'acceptabilité du colis C5 en stockage profond :

- à la démonstration du maintien de l'intégrité du colis pendant la période de réversibilité en stockage profond en regard des risques de corrosion et de dégagement d'hydrogène ;
- à la production d'éléments complémentaires permettant d'analyser l'acceptabilité en stockage profond du colis, notamment au regard de :
  - la faisabilité de son intégration dans le projet de stockage,
  - son comportement en situation de stockage en particulier vis-à-vis du relâchement de substances radioactives et de son influence sur les performances des autres composants du système de stockage.

Cependant, Orano a informé l'ASN, fin 2016, que le procédé retenu pour le traitement des boues dans STE3 entraîne une complexification des conditions d'exploitation et de maintenance des équipements. L'exploitant envisage un scénario alternatif.

En 2017, Orano a proposé un nouveau scénario, fondé en particulier sur la centrifugation des boues avant leur entreposage en étuis. Des points restent à consolider sur la gestion des effluents, la maîtrise de la réactivité des boues et la conformité des installations avec les nouvelles conditions de fonctionnement. Le dossier d'options de sûreté est en cours d'instruction par l'ASN. Le début de reprise de ces boues est actuellement envisagé au-delà de 2026.

### 2.3.2.3. *Autres déchets anciens d'Orano*

Contrairement aux déchets conditionnés directement en ligne que produisent les nouvelles usines UP2-800 et UP3-A de La Hague, la majeure partie des déchets produits par la première usine UP2-400 a été entreposée en vrac sans conditionnement définitif. Les opérations de reprise de ces déchets sont techniquement délicates et nécessitent la mise en œuvre de moyens importants.

Les difficultés liées à l'ancienneté des déchets, en particulier la nécessité d'une caractérisation préalable à toute opération de reprise et de traitement, imposent de la part des exploitants d'évaluer, dans tout projet, la production des déchets et de prévoir un traitement et un conditionnement au fur et à mesure de leur production. La reprise des déchets contenus dans les entreposages anciens du site d'Orano La Hague est en outre un préalable aux opérations de démantèlement et d'assainissement de ces entreposages.

La reprise des déchets anciens du site de La Hague est donc un sujet que l'ASN suit particulièrement en raison des forts enjeux de sûreté et de radioprotection qui y sont associés. Il s'agit de plus d'un engagement important du groupe Orano.

Le calendrier initialement prévu pour la reprise de ces déchets a dérivé ces dernières années. L'ASN considère que les échéances ne doivent plus être reportées car les bâtiments dans lesquels ces déchets anciens sont entreposés sont de conception ancienne et ne répondent plus aux normes de sûreté actuelles. En particulier,

l'ASN considère qu'il est nécessaire qu'Orano entreprenne au plus tôt la reprise des déchets anciens produits par le fonctionnement de l'usine UP2-400. En plus de boues de STE2, il s'agit des déchets des silos HAO et 130 ainsi que les solutions de produits de fission entreposées dans l'unité SPF2.

L'ASN a encadré réglementairement l'ensemble des programmes de reprise et conditionnement des déchets anciens par la décision du 9 décembre 2014. Cette décision définit les priorités en termes de sûreté des opérations de RCD et fixe des jalons pour chacun des programmes concernés. Par ailleurs, l'ASN a entamé une démarche exploratoire de contrôle de la gestion des projets de RCD avec le ministère en charge de l'énergie en appui, pour les aspects financiers, et a ainsi identifié un certain nombre d'améliorations structurantes des référentiels projets et des organisations en appui qu'Orano devra mettre en œuvre le plus rapidement possible (cf. la section F.6.3.3).

#### 2.3.2.4. *Les déchets anciens du CEA Cadarache*

Les déchets anciens du centre de Cadarache sont entreposés dans l'INB 56 appelée Parc d'entreposage. Une partie de cette installation est constituée de 5 tranchées remplies, entre 1969 et 1974, avec différents déchets solides de faible et de moyenne activité, puis recouvertes de terre. Il s'agissait alors d'une installation expérimentale de stockage de déchets.

Les déchets MA-VL proviennent du fonctionnement ou du démantèlement d'installations du CEA et ne peuvent pas faire l'objet d'un stockage au CSA. L'installation comprend également des entreposages de déchets TFA historiques compatibles avec un stockage au Cires.

Les déchets présents sur l'installation doivent être repris le plus rapidement possible, conditionnés et entreposés dans des installations adaptées (notamment CEDRA). La reprise des déchets des fosses et tranchées nécessite la mise en place de nouveaux procédés. Les déchets TFA seront caractérisés et conditionnés dans l'ICPE STARC préalablement à leur évacuation vers le Cires.

Par ailleurs, le CEA a transmis à l'ASN le rapport présentant les conclusions du réexamen périodique de l'installation en mars 2017.

La procédure d'enregistrement du périmètre INB de l'installation a été menée en parallèle au réexamen et a abouti en 2019. Le dossier de démantèlement de l'installation transmis en 2018 est en cours d'instruction.

Des retards dans les projets de RCD liés à la gestion de projet et à la mise au point des solutions de reprise prenant en compte l'ensemble des exigences concernées sont constatés. L'ensemble des projets de reprise et de conditionnement de déchets du CEA a été repriorisé lors de la transmission du dossier concernant la stratégie du CEA en matière de démantèlement et de gestion des déchets (cf la section F.6.3.1.1). L'INB 56 a été identifiée comme première priorité parmi les installations civiles du CEA, ainsi que l'INB 72 (ZGDS Saclay). Parmi les projets de reprise, celui concernant les fûts en vrac moyennement irradiants situés dans des puits et dont une partie des fûts est corrodée a été identifié comme particulièrement prioritaire. Ce dossier est en cours d'instruction.

#### 2.3.2.5. *Les déchets anciens du CEA Saclay*

##### **Zone de gestion des déchets solides (ZGDS) - INB 72**

L'INB 72 assure l'entreposage, la caractérisation et le conditionnement des déchets produits sur le centre de Saclay. L'installation récupère également les sources sans emploi du CEA. Des déchets anciens et des combustibles usés y sont entreposés en puits, en piscine ou en massif.

Le dossier de demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement a été transmis à l'ASN fin décembre 2015. À partir de 2018 et jusqu'à l'obtention du décret de démantèlement, les opérations qui sont réalisées consistent en la poursuite des opérations de désentreposage (déchets, combustibles), la mise en place des

aménagements nécessaires à la réalisation de la cellule EPOC, et la remise à niveau de la cellule HA pour permettre de la désentreposer. Une demande de poursuivre la prise en charge de déchets irradiants d'INB du centre en attente de la mise en place des équipements d'évacuation directe vers les exutoires a été transmise à l'ASN.

Le réexamen de sûreté de l'installation a été mené en parallèle avec l'instruction du dossier de démantèlement. La réunion du groupe permanent d'experts concernant l'examen du dossier de démantèlement et du dossier de réexamen de sûreté de l'installation a eu lieu le 19 février 2019.

L'engagement « d'évacuation des combustibles en massif et piscines » de l'INB 72 à fin 2017 n'a été que partiellement réalisé. Un nouveau planning d'évacuation des combustibles de l'INB 72 a été établi début 2017 et présenté à l'ASN. Une demande de report à fin 2022 du jalon de vacuité des massifs et de la piscine de l'INB 72 (décision ASN n° 2010-DC-0194) a été transmise à l'ASN. En effet, dans le cadre de la stratégie de gestion des déchets irradiants de Saclay post 2017, le CEA a décidé de rendre les installations productrices autonomes. Afin d'assurer la jonction entre 2017 et la mise en service des moyens de conditionnement de déchets sur ces installations, l'INB 72 est amenée à recevoir des déchets irradiants, de manière encadrée, afin d'assurer la continuité de fonctionnement de ces installations.

Une autre prescription technique de l'INB 72 impose la reprise des fûts de déchets de la zone des 40 puits non drainés et non ventilés du bâtiment 114 avant le 31 mars 2019. Cette échéance devra être révisée, compte tenu de la co-activité des différents projets de RCD et de la cadence de reprise des fûts.

Concernant la reprise des poubelles entreposées en puits et contenant du combustible, un projet spécifique (projet EPOC) a été créé. Les fûts seront repris dans les puits de l'INB 72 puis dirigés vers une cellule blindée (à construire) grâce à un outil spécifique de relevage sous protections biologiques. Dans la cellule blindée, il sera réalisé un tri entre les combustibles et les déchets présents dans les fûts. Les combustibles sont, à ce jour, prévus d'être transférés vers STAR.

### **Zone de gestion des effluents liquides (ZGEL) - INB 35**

La zone de gestion des effluents liquides constitue l'INB 35. Déclarée par le CEA par courrier du 27 mai 1964, cette installation est dédiée au traitement des effluents liquides radioactifs. Par décret du 8 janvier 2004, le CEA a été autorisé à créer dans l'INB une extension, dénommée Stella, ayant pour fonction le traitement et le conditionnement des effluents aqueux de faible activité du centre de Saclay. Ces effluents sont concentrés par évaporation puis bloqués dans une matrice de ciment afin de confectionner des colis acceptables par les centres de stockage de surface de l'Andra.

Le décret du 8 janvier 2004 autorisant la création de Stella disposait également que le CEA évacue sous dix ans les effluents anciens entreposés dans les huit cuves dites MA500 et la cuve HA4 de l'INB 35. Du fait des difficultés techniques rencontrées dans la reprise et le conditionnement de ces déchets, le CEA n'a pas été en mesure de respecter cette échéance<sup>1</sup> et en a demandé le report. Par décision du 15 juillet 2014, l'ASN a prescrit de nouvelles échéances de reprise pour ces effluents et imposé au CEA leur évacuation pour fin 2018 avec des échéances intermédiaires à fin 2014, 2015 et 2016. Fin 2018, la cuve HA4 et 7 des cuves MA500 étaient vides. En ce qui concerne la dernière cuve dite « MA507 », du fait de difficultés techniques, organisationnelles et des aléas en exploitation, le CEA a demandé un report d'échéance de sa vidange au 30 juin 2020. Par décision du 6 janvier 2020, l'ASN a prescrit cette nouvelle échéance.

<sup>1</sup> En effet, la moitié seulement du terme source initial avait été évacuée (19 256 GBq en 2004) au 8 janvier 2014. Toutefois, la totalité des effluents organiques radioactifs contenus dans la cuve HA4 qui présentaient les enjeux de sûreté les plus importants avait été évacuée fin 2013.

Par ailleurs, le CEA a remis en novembre 2018 à l'ASN un dossier présentant la stratégie de gestion des effluents radioactifs liquides du CEA d'Île-de-France et la stratégie d'ensemble relative à l'INB 35. Dans ce dossier, le CEA a notamment défini des échéances pour la cimentation des concentrats historiques entreposés sur le site qui est une priorité pour l'installation. Cette stratégie est en cours d'instruction par l'ASN.

### 2.3.2.6. Conclusions de l'ASN concernant les déchets anciens

Les différents exemples qui précèdent montrent les difficultés inhérentes à la reprise et au conditionnement des déchets anciens. Les problèmes rencontrés sont notamment les suivants :

- les données relatives aux déchets anciens sont imparfaites. Lors de leur entreposage, la traçabilité et l'assurance qualité n'étaient pas pratiquées dans les mêmes conditions que maintenant. Leur caractérisation avant reprise est donc basée sur l'historique disponible de leur production, sur quelques prises d'échantillons, et, le cas échéant, par calculs, et elle ne peut être précisée que lorsque les déchets sont repris pour traitement/conditionnement ;
- les déchets anciens sont souvent hétérogènes (c'est notamment le cas des déchets dans les silos 115, 130, HAO) ;
- les exploitants doivent faire face à des problèmes de traitement/conditionnement de ces déchets et doivent souvent développer des procédés spécifiques, et ce dans un contexte rendu difficile par le fait que les spécifications d'acceptation dans les filières de stockage en projet ne sont pas encore définies ;
- les exploitants doivent faire face à des difficultés techniques de reprise ;
- les exploitants mettent en œuvre des stratégies industrielles qui ont fait l'objet de revirements et ces sujets n'ont fait l'objet d'une priorisation adaptée dans la stratégie globale des exploitants.

Toutes ces difficultés conduisent souvent à des retards et à des surcoûts. La résolution des difficultés posées par les déchets anciens et l'entreposage nécessite une prise en considération très en amont des projets et un suivi particulier de la part de l'ASN.

L'ASN est particulièrement attentive au respect des délais relatifs aux programmes de reprise et de conditionnement des déchets mis en œuvre par les exploitants.

Les enjeux pour les trois grands exploitants sont les suivants :

- pour EDF, le principal enjeu est la gestion des déchets de graphite. Compte tenu de la nouvelle stratégie de démantèlement des réacteurs UNGG, EDF s'est engagé dans les opérations de RCD des chemises graphite des silos de Saint-Laurent-des-Eaux et envisage la création d'une installation d'entreposage ;
- pour Orano, la reprise des déchets anciens correspond à un engagement important. Le planning initialement prévu a dérivé et les échéances ne peuvent plus être repoussées car les bâtiments dans lesquels sont entreposés les déchets sont anciens et n'ont pas un niveau de sûreté présentant des marges vis-à-vis des normes actuelles de sûreté. L'ASN a encadré, par sa décision sur le programme de reprise et de conditionnement des déchets (RCD), l'avancement et la réalisation du programme RCD d'Orano selon les enjeux de sûreté des opérations. Par ailleurs, l'ASN a engagé, avec le soutien de la DGEC pour les aspects financiers une démarche exploratoire du contrôle de la gestion des projets de RCD d'Orano (cf. la section F.6.3.3) ;
- pour le CEA, les deux principaux enjeux sont, d'une part, la mise en œuvre des nouvelles installations de traitement et d'entreposage des déchets dans des délais compatibles avec le programme d'arrêt

des installations anciennes dont le niveau de sûreté ne répond pas aux exigences actuelles et, d'autre part, la conduite de projets de désentreposage des déchets anciens. L'ASN constate une difficulté pour le CEA à maîtriser ces deux enjeux même si certains projets ont progressé. L'ASN a ainsi pris position sur la stratégie de démantèlement et de gestion des déchets du CEA en 2019 (cf. la section F.6.3.3.1).

Le décret du 27 décembre 2013 établissant les prescriptions du PNGMDR 2013-2015 demandait à EDF, à Orano et au CEA, pour le 31 décembre 2014, de présenter l'état d'avancement de la caractérisation des déchets MA-VL et les options consolidées de conception des nouveaux colis en adéquation avec la filière de stockage telle qu'envisagée. Le PNGMDR 2016-2018 demande de poursuivre ces études concernant le conditionnement des déchets MA-VL et leur adéquation avec l'installation de stockage à l'étude. Les études remises par le CEA, EDF et Orano en décembre 2017, présentent une analyse de l'acceptabilité dans Cigéo des colis de déchets radioactifs qui ont été conditionnés à cette date au regard de la version préliminaire des spécifications d'acceptation préliminaires de Cigéo transmise par l'Andra. L'ASN prendra position sur ces études en 2021.

L'ASN et l'ASND (pour les exploitants d'installations intéressant la défense nationale) seront attentives à ce que les stratégies proposées par le CEA, EDF et Orano affectent les moyens nécessaires à la reprise avant 2030 des déchets MA-VL évoqués au § H.2.3.2. Des difficultés sont néanmoins rencontrées.

### 2.3.3. Les déchets tritiés

L'essentiel des déchets tritiés produits en France sont des déchets de fonctionnement et de démantèlement des installations liées aux applications militaires du CEA (98 %), le reste provenant des petits producteurs hors de l'électronucléaire (recherche, secteur pharmaceutique et hospitalier, etc.). À fin 2018, le volume des déchets tritiés était d'environ 5 775 m<sup>3</sup>. Une augmentation significative de l'inventaire des déchets tritiés produits en France est projetée, en lien avec la mise en service de l'installation de fusion ITER. Ainsi, pour l'ensemble des producteurs, l'inventaire des déchets tritiés nécessitant un entreposage avant stockage atteindrait à l'horizon de 2060 un volume de l'ordre de 30 000 m<sup>3</sup> pour une activité radiologique en tritium d'environ 35 000 TBq. Cependant, la mise en service d'ITER prend du retard, décalant d'autant la production de déchets.

Les solutions opérationnelles pour la gestion à long terme des déchets tritiés sont :

- limitées actuellement en termes de capacité d'entreposage : les déchets sont pour l'essentiel entreposés sur les sites du CEA, en particulier ceux de Valduc et de Marcoule ;
- complexes : avec en fonction des cas :
  - un traitement thermique par fusion pour les déchets métalliques et par étuvage pour les déchets organiques à Valduc,
  - l'incinération à CENTRACO pour les déchets liquides,
  - l'entreposage de décroissance pour les déchets qui ne peuvent pas être acceptés à CENTRACO ou dans les centres de l'Andra,
  - le stockage pour les déchets tritiés peu dégazants.

En complément de l'entreposage sur les sites de Marcoule et Valduc, un projet d'entreposage associé au projet ITER, Intermed, est à l'étude (cf. section B.6.1). Cette installation a fait l'objet d'un dossier d'options de sûreté déposé en 2014 à l'ASN, qui a rendu son avis en novembre 2016. La date de mise en service de cette installation est estimée en 2035, en lien avec le calendrier d'ITER.

Concernant la définition des filières de gestion, le PNGMDR 2016-2018 a demandé à l'Andra, à SOCODEI (devenue Cyclife France) et au CEA de présenter, pour fin 2017, une analyse des différentes options (stockage

direct, entreposage, incinération avec ou sans entreposage) pour que le PNGMDR suivant puisse se positionner. L'étude transmise est en cours d'instruction par l'ASN.

Pour les déchets des petits producteurs hors industrie électronucléaire, la solution retenue est un entreposage mutualisé dans Intermed.

Dans l'attente de la mise en service d'Intermed, l'Andra a mis en place avec le CEA une filière permettant d'entreposer sur le centre de Valduc les déchets des petits producteurs. Cette filière est aujourd'hui opérationnelle et permet d'accueillir les déchets fortement tritiés des petits producteurs qui en font la demande, sans remettre en cause la destination principale des installations du CEA Valduc. Ces déchets seront désentreposés vers des filières opérationnelles dès que leur niveau de radioactivité le permettra, ou vers l'installation Intermed à sa mise en service.

#### **2.3.4. Les déchets technologiques alpha d'Orano et du CEA non admissibles en stockage de surface**

Les déchets technologiques alpha d'Orano proviennent principalement des usines de La Hague et de Melox. Conformément à une décision de l'ASN en date du 23 février 2010, Orano a présenté l'avancement de ses travaux de définition d'un colis alternatif au colis de déchets compactés. Le nouveau mode de traitement et de conditionnement proposé par l'exploitant est basé sur un procédé d'incinération/fusion/vitrification permettant de fabriquer des colis sur des principes plus favorables à la sûreté de leur entreposage et de leur stockage.

En application des dispositions de l'arrêté du 23 février 2017 établissant les prescriptions du PNGMDR 2016-2018, Orano a transmis un rapport d'étape présentant l'état d'avancement à fin 2018 des travaux de développement du procédé d'incinération / vitrification (PIVIC) visant à conditionner les déchets MA-VL organiques riches en émetteurs alpha. Il en résulte que la mise en œuvre industrielle d'un procédé PIVIC ne sera pas accessible avant au moins 2038 et que la démonstration de la faisabilité du procédé PIVIC sur un prototype échelle 1 est attendue en 2020. Cette étude est en cours d'analyse par l'ASN.

### **2.4. Le cas des déchets anciens hors des INB**

La politique et les pratiques en vigueur concernant ces déchets ont été présentées dans le cadre général aux sections B.5 et B.6.

En particulier, le cas des résidus miniers est traité à la section B.6.3, et celui des déchets des industries non électronucléaires est traité à la section B.5.2.2.

L'inventaire des sites pollués par de la radioactivité est évoqué à la section D.3.1.4.

La gestion des sites pollués fait l'objet d'actions continues des pouvoirs publics depuis plusieurs années.

Les articles R. 1333-95 et suivants du code de la santé publique, décrivent la procédure administrative applicable pour la gestion des sites pollués radioactifs relevant du régime des ICPE ou du régime du code de la santé publique, que le responsable soit solvable ou défaillant.

La gestion d'un site pollué par des substances radioactives est une gestion au cas par cas qui nécessite de disposer d'un diagnostic précis du site et des pollutions. L'article L. 125-6 du code de l'environnement, modifié le 26 mars 2014, prévoit que l'État élabore, au regard des informations dont il dispose, des Secteurs d'Information sur les Sols (SIS). Ceux-ci doivent comprendre les terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie (notamment en cas de changement d'usage) la réalisation d'études de sols et de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement. Le décret du 26 octobre 2015 définit les modalités d'application. Les DREAL pilotent la démarche d'élaboration des SIS

sous l'autorité des préfets. Les divisions de l'ASN y contribuent pour les sites présentant des pollutions liées à des substances radioactives dont elle a la connaissance.

Le projet de réhabilitation est validé par le préfet qui s'appuie sur les avis de l'ASN et de l'inspection des installations classées (lorsque ces dernières sont concernées). La mise en œuvre des mesures de réhabilitation est encadrée par arrêté préfectoral. En cas de pollution résiduelle après travaux, il peut instaurer des restrictions d'usage. Pour les sites nécessitant un contrôle de la radioprotection, des servitudes d'utilité publique peuvent être institués par le Préfet au titre de l'article R. 1333-97 du code de la santé publique depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2018.

La gestion des sites et sols pollués par la radioactivité est encadrée par, d'une part, le guide méthodologique de gestion des sites industriels potentiellement contaminés par des substances radioactives, paru en 2011, et d'autre part, par la doctrine ASN définie en 2012 et précisant les principes fondamentaux (voir <https://www.asn.fr/Informer/Dossiers-pedagogiques/Les-sites-et-sols-pollues-par-des-substances-radioactives> - Principes de base de la doctrine de l'ASN en matière de gestion des sites pollués par des substances radioactives).

Le guide méthodologique décrit la démarche applicable pour traiter les diverses situations susceptibles d'être rencontrées dans le cadre de la réhabilitation des sites potentiellement contaminés par des substances radioactives. Il vise à fournir aux différents acteurs une base méthodologique commune pour la gestion simultanée et concertée de l'ensemble des risques présentés par un tel site. Il précise en particulier les éléments de justification nécessaires que doit apporter le responsable de la remise en état du site aux autorités compétentes. Conformément aux principes de radioprotection précisés à l'article L. 1333-1 du code de la santé publique, le bilan coût - avantage prévu au chapitre 5 du guide doit en premier lieu viser à réduire autant que raisonnablement possible l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants résultant de l'usage du site et des opérations de réhabilitation. Ce bilan coût/avantage doit également prendre en considération la robustesse des solutions de gestion envisagées ainsi que le niveau de référence auquel une personne peut être exposée sur une année (1 mSv) conformément à l'article R. 1333-96 du code de la santé publique.

En cas de responsable défaillant, l'assainissement du site peut être réalisé par les pouvoirs publics via la mission d'intérêt général dévolue à l'Andra.

L'Andra intervient alors pour coordonner l'assainissement de sites pollués sous mandat des préfets sur le territoire desquels sont implantés ces sites. Une Commission nationale des aides pour le domaine radioactif présidée par une personnalité qualifiée donne un avis sur les propositions de l'Andra pour les scénarios d'assainissement à mettre en œuvre et sur l'utilisation des fonds publics pour les accompagner. Cette commission est constituée de représentants des ministères en charge de l'écologie, de l'ASN, de l'IRSN d'associations de protection de l'environnement, de personnalités compétentes et d'un élu. La composition de la commission est fixée à l'article D. 542-15 du code de l'environnement.

### 3| Choix du site des installations en projet (Article 13)

1. Chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour que des procédures soient prises et appliquées pour l'installation de gestion des déchets radioactifs en projet; en vue

- i) d'évaluer tous les facteurs pertinents liés au site qui sont susceptibles de la sûreté de cette installation pendant la de sa vie utile et sur celle de l'installation de stockage définitif après sa fermeture
- ii) d'évaluer l'impact que cette installation est susceptible d'avoir, du point de vue de la sûreté, sur les personnes, la société l'environnement, compte tenu de l'évolution possible de l'état du site de installations de stockage définitif après leur fermeture
- iii) de mettre à la disposition du public des informations sur la sûreté de cette installation
- iv) de consulter les Parties contractantes voisines de l'installation, dans la mesure où celle-ci est susceptible d'avoir des conséquences pour elles et de leur communiquer, à leur demande, les informations générales concernant l'installation afin de leur permettre d'évaluer l'impact probable de celle-ci en matière de sûreté sur leur territoire.

2. Ce faisant chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour que de telles installations n'aient d'effets inacceptables sur d'autres Parties contractantes en choisissant leur site conformément aux prescriptions générales de sûreté de l'article 11.

#### 3.1. Cadre juridique pour les INB en projet et exigences de l'ASN

La procédure pour le choix de site d'une INB est indiquée à la section E.2.2.2.

Concernant plus particulièrement l'implantation d'un stockage, l'ASN a publié la règle fondamentale de sûreté (RFS) et le guide de sûreté suivants :

- la RFS I-2 (publiée en 1982 et révisée en 1984), pour les stockages en surface de déchets de faible et moyenne activité à vie courte ;
- le guide sûreté publié en février 2008 pour le stockage en formation géologique profonde des déchets radioactifs HA et MA-VL.

Pour les déchets FA-VL, l'ASN a publié en juin 2008 une note d'orientations générales de sûreté en vue d'une recherche de site pour leur stockage qui devrait être révisée prochainement.

Ces documents, dont la vocation est indiquée à la section E.2.2.5.2 définissent les objectifs qui doivent être retenus pour les stockages de déchets radioactifs, et ce dès les phases d'investigation d'un site et de conception de l'installation, pour en assurer la sûreté après la fermeture. En particulier, ils traitent du milieu géologique et des critères techniques de choix de site.

Pour implanter un nouveau stockage, un dispositif législatif peut être nécessaire. C'est notamment le cas du stockage en formation géologique profonde et de son préalable, le laboratoire souterrain de recherche. La loi du 30 décembre 1991 avait imposé que tout projet de laboratoire souterrain fasse l'objet d'une mission de concertation avec les élus et les populations. Cette mission fut fixée par décret. Selon cette même loi, l'autorisation de construction et de fonctionnement d'un laboratoire souterrain devait être donnée par décret, sur la base d'un dossier technique établi par l'Andra, après enquête publique et avis des différentes parties prenantes. En pratique, trois dossiers correspondant à trois sites différents furent déposés par l'Andra en 1996. Seule la création du laboratoire à Bure fut autorisée en 1999.

L'article L. 542-10-1 du code de l'environnement dispose que la demande de création d'un centre de stockage en formation géologique profonde concerne une couche géologique ayant fait l'objet d'études au moyen d'un laboratoire souterrain.

Les procédures concernant toute demande d'autorisation de création d'INB sont indiquées aux sections E.2.2.3.1 et E.2.2.3.2. Elles sont précisées et complétées par l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement pour ce qui concerne l'autorisation du stockage en formation géologique profonde, modalités qui ont été précé-

sées par la loi du 25 juillet 2016, définissant la notion de réversibilité et introduisant notamment le concept de phase industrielle pilote.

Ainsi le dépôt de la demande d'autorisation de création du centre est précédé d'un débat public au sens de l'article L. 121-1 sur la base d'un dossier réalisé par l'Andra. La demande d'autorisation de création du centre donne également lieu à un rapport de la commission nationale mentionnée à l'article L. 542-3, à un avis de l'ASN et au recueil de l'avis de collectivités territoriales environnantes.

Cette demande est ensuite envoyée à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST), qui l'évalue et rend compte de ses travaux aux commissions compétentes de l'Assemblée nationale et du Sénat.

L'autorisation fixe la durée minimale pendant laquelle, à titre de précaution, la réversibilité du stockage doit être assurée. Cette durée ne peut être inférieure à cent ans. L'autorisation de création du centre est délivrée par décret en Conseil d'État.

L'autorisation de mise en service est limitée à la phase industrielle pilote dont les résultats font l'objet d'un rapport à l'Andra, d'un avis de la commission mentionnée à l'article L. 542-3, d'un avis de l'ASN et du recueil de l'avis des collectivités territoriales environnantes. Ces documents sont transmis à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, qui évalue et rend compte de ses travaux aux commissions compétentes de l'Assemblée nationale et du Sénat.

Le Gouvernement présente alors un projet de loi adaptant les conditions d'exercice de la réversibilité du stockage et prenant en compte, le cas échéant, les recommandations de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques et l'ASN délivre l'autorisation de mise en service complète de l'installation.

Le code de l'environnement indique de plus que « *l'autorisation de création d'une installation susceptible de rejeter des effluents radioactifs dans le milieu ambiant ne peut être accordée qu'après réception de l'avis de la Commission des Communautés européennes rendu en application de l'article 37 du traité instituant la Communauté européenne de l'énergie atomique ou, en l'absence d'un tel avis, qu'après expiration d'un délai de six mois suivant la saisine de la Commission* ».

## 3.2. Mesures prises par les exploitants d'INB

### 3.2.1. Mesures prises par l'Andra

Dans le contexte des recherches menées conformément à la loi déchets, l'Andra est responsable du programme de recherche et développement en vue de construire un stockage en formation géologique profonde dont le démarrage est planifié en 2025, sous réserve de l'autorisation de création. Il fait suite aux recherches et études qui ont été menées dans le cadre de la loi du 30 décembre 1991 et dont les résultats ont été rassemblés dans le « dossier argile 2005 » publié par l'Andra (disponible sur <http://www.andra.fr>). Ce dossier comporte notamment l'état des connaissances acquises au site du laboratoire souterrain de Bure et autour de celui-ci, ainsi que les études de conception d'un stockage géologique menées jusqu'alors (incluant les aspects de réversibilité). Les résultats des recherches effectuées dans ce laboratoire de recherche ont permis d'établir en 2005 la faisabilité d'un stockage de déchets de haute et moyenne activité à vie longue en profondeur dans la couche d'argilite du Callovo-Oxfordien étudiée.

L'Andra a présenté en 2009 des options de sûreté, de réversibilité et de conception. L'ensemble a fait l'objet d'une instruction par l'ASN et son appui technique l'IRSN en 2010, permettant notamment d'identifier les principaux éléments à compléter en vue de la demande d'autorisation de création.

L'Andra a mené en 2010 une reconnaissance géologique approfondie de la zone étudiée pour l'implantation du stockage avec des moyens d'investigation sismique tridimensionnelle du sous-sol. Dans son rapport d'évaluation de novembre 2011, la Commission nationale d'évaluation (CNE) a souligné que la nouvelle campagne sismique confirme l'excellente homogénéité de cette zone. La CNE considère également que l'Andra dispose à présent d'un modèle géologique justifiant la transposition à la zone étudiée pour l'implantation du stockage des données élaborées à partir des informations acquises dans le laboratoire souterrain.

L'Andra a engagé en 2012 les études de conception industrielle du stockage. Ces études se fondent sur les grands principes retenus après 20 années de recherche pour assurer la sûreté à long terme du stockage. Les résultats des études d'esquisse ont été évalués en 2013 par l'ASN et la CNE et ont été présentés lors du débat public. Les suites données par l'Andra au débat public et aux recommandations des évaluateurs seront prises en compte dans la suite des études. Après avoir établi un avant-projet sommaire en 2014-2015, l'Andra a remis en 2016 à l'ASN un dossier d'options de sûreté et un dossier d'options techniques de récupérabilité pour préparer l'instruction de la demande d'autorisation de création de Cigéo. Mandatée par l'ASN, une revue internationale s'est tenue fin 2016 sous l'égide de l'AIEA : une équipe de 9 experts internationaux, provenant d'autorités de sûreté de différents pays, s'est penchée sur le dossier d'options de sûreté et a formulé des avis et recommandations. L'ASN a finalement pris position sur le dossier d'options de sûreté de l'Andra le 11 janvier 2018. Sur la base du retour de l'instruction de ce dossier, et des études d'avant-projet définitif, l'Andra a annoncé la finalisation de la demande d'autorisation de création en 2021.

Conformément aux dispositions du traité Euratom, la Commission européenne émettra un avis. En particulier, l'Andra devra transmettre à la Commission européenne un dossier relatif aux rejets d'effluents radioactifs ; l'autorisation de création de Cigéo ne pourra être accordée qu'après l'avis de la Commission sur ce dossier.

L'Andra est également en charge du projet de stockage des déchets FA-VL qui n'ont pas à ce jour de filière tels que les déchets de graphite (empilements et chemises) et les déchets radifères.

En 2008, le processus de recherche d'un site de stockage pouvant accueillir des déchets de type FA-VL n'a pas pu aboutir. Suite aux orientations données par le PNGMDR 2010-2012 et aux recommandations du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) qui a réalisé un retour d'expérience de la démarche de recherche de site, l'Andra a remis au Gouvernement en 2012 des propositions pour la poursuite du projet. En 2013, le ministère en charge de l'écologie a demandé à l'Andra de poursuivre les travaux de recherche de site, tant auprès des sites accueillant déjà des installations nucléaires que des territoires où des communes s'étaient portées candidates en 2008, comme l'a préconisé le HCTISN. En 2013, des investigations géologiques ont été menées sur le territoire situé à proximité des Centres de stockage existants de l'Andra dans l'Aube, en concertation avec les acteurs locaux. À mi-2015, l'Andra a remis au Gouvernement son rapport d'étape relatif au projet de stockage à faible profondeur des déchets FA-VL sur le site investigué. Ce rapport a permis de tirer les enseignements des premières investigations géologiques réalisées ainsi que des avancées des études et recherches menées sur les déchets par l'Andra et les producteurs. L'ASN a pris position sur ce rapport en 2016, précisant « *qu'il sera difficile de démontrer la faisabilité, dans la zone investiguée, d'une installation de stockage de l'intégralité des déchets de type FA-VL retenus par l'Andra* ».

Pour faire suite au rapport remis en 2015, le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2016-2018 demande à l'Andra de remettre avant la fin 2019 un schéma industriel global de la gestion de l'ensemble des déchets FA-VL. Ce schéma doit notamment intégrer de nouvelles données d'entrée survenues depuis 2015 : avis de l'Autorité de sûreté sur le rapport 2015, demande de prise en compte de nouveaux déchets dans l'inventaire du projet, évolution des stratégies de démantèlement et d'assainissement des producteurs, avec en particulier le décalage annoncé des calendriers. Pour la réalisation de ce schéma industriel,

l'Agence a mené, entre 2017 et 2018, des investigations géologiques complémentaires sur la zone d'intérêt proposée en 2015. Elle poursuit également, avec les producteurs de déchets, des études sur l'inventaire radiologique des déchets et pour maîtriser leur comportement en situation de stockage. En parallèle, l'Andra a intégré dans ses réflexions la possibilité de créer sur le futur centre dédié aux déchets FA-VL une zone de stockage pour les déchets de très faible activité (TFA). En effet, au regard des prévisions de volume de déchets TFA produits lors des futurs démantèlements, de nouvelles capacités de stockage doivent dès à présent être anticipées, et des synergies avec les centres de l'Andra déjà existants dans l'Aube pourraient être créées. Le rapport est dorénavant annoncé fin 2020 par l'Andra.

### 3.2.2. Mesures prises par le CEA

Le CEA construit ses nouvelles installations nucléaires uniquement sur les sites de ses centres qui hébergent déjà d'autres installations nucléaires. En pratique, les sites d'accueil sont désormais presque exclusivement Cadarache et Marcoule, qui sont éloignés des zones urbaines. Sur le centre de Saclay, des projets d'installations nouvelles peuvent occasionnellement être engagés mais il s'agit soit du remplacement d'installations anciennes devenues difficiles à maintenir aux standards de sûreté actuels (comme ce fut le cas de l'installation Stella de traitement des effluents liquides du Centre), soit d'installations à faible impact potentiel dédiées à l'assainissement radioactif des installations du site mises à l'arrêt.

La stratégie générale de gestion des déchets du CEA, vise donc, après un conditionnement sommaire sur leur centre de production, à diriger vers Cadarache ou Marcoule, les déchets qui nécessitent un traitement lourd de conditionnement, aussi réversible que possible dans l'attente des spécifications d'acceptation du stockage, et un éventuel entreposage d'attente d'ouverture d'une filière d'élimination. Les installations correspondantes sont construites dans le respect de la réglementation et font l'objet d'information et de consultation des riverains, notamment par le biais d'enquêtes publiques. Ainsi, le CEA a obtenu en 2016, à l'issue de l'enquête publique, le décret autorisant la création de l'installation d'entreposage de déchets irradiants DIADEM à Marcoule.

### 3.3. Analyse par l'ASN pour le cas des INB

L'ASN s'assure du respect de la réglementation en examinant les dossiers présentés par les exploitants et en pratiquant des inspections.

Concernant le projet de stockage en formation géologique profonde, l'ASN a rendu au Gouvernement les avis suivants au cours des dernières années :

- en 2010, un avis favorable sur la proposition de l'Andra relative à une zone d'intérêt favorable à l'implantation d'un tel stockage, zone dans laquelle des investigations géologiques complémentaires seraient menées ;
- en mai 2011, un avis confirmant l'intérêt de poursuivre les travaux de recherches et expérimentations dans le laboratoire souterrain de Meuse/Haute-Marne ;
- en juillet 2011, un avis sur le dossier transmis fin 2009 par l'Andra, présentant notamment une mise à jour des options de sûreté et de réversibilité pour le stockage et l'inventaire des déchets retenus pour la conception de l'installation ;
- en mai 2013, un avis sur les documents produits par l'Andra depuis 2009. Dans cet avis, l'ASN rappelle certains principes que l'Andra, responsable du projet, devra respecter, notamment la nécessité de maintenir l'impact radiologique le plus faible qu'il est possible d'atteindre compte tenu de la connaissance scientifique acquise, de l'état des techniques et des facteurs économiques et sociaux. L'ASN, tout en soulignant la qualité des travaux menés par l'Andra, formule certaines recommanda-

tions pour les études et travaux à venir. L'ASN précise des principes qu'elle retient pour l'inventaire des déchets, en vue de l'instruction du futur dossier de demande d'autorisation de création du stockage et de ses éventuelles demandes de modifications au cours de l'exploitation ;

- en février 2015, un avis sur l'évaluation du coût du projet ; suite à cet avis, la ministre chargée de l'énergie a arrêté, le 15 janvier 2016, le coût de référence du projet à 25 Md€ (coût au 31 décembre 2011) ;
- en février 2016, un avis sur la gestion des déchets HA/MA-VL dans le cadre du PNGMDR 2016-2018 demandant aux exploitants d'étudier les conséquences d'un décalage de la date de mise en service de Cigéo au-delà de la date prévue de 2030 ;
- en mai 2016, un avis sur la réversibilité repris dans la loi du 25 juillet 2016 ;
- en janvier 2018, un avis sur le dossier d'options de sûreté de Cigéo, qui avait également fait l'objet d'une revue internationale organisé par l'AIEA du 7 au 15 novembre 2016 ; cet avis formule plusieurs recommandations, sur l'inventaire des déchets radioactifs à retenir, le stockage des colis de déchets bitumés et certains sujets pouvant conduire à des évolutions de conception (justification de l'architecture du stockage, dimensionnement de l'installation aux agressions, surveillance de l'installation et situations post-accidentelles).

Enfin, l'ASN a publié plusieurs courriers de position adressés à l'Andra :

- en décembre 2013, à la suite de l'instruction d'un dossier intitulé « Projet Cigéo-Esquisse Jesq03 (2012) » présentant de manière synthétique l'architecture d'ensemble retenue pour les études de conception et précisant notamment les évolutions de conception du projet et leurs impacts sur la sûreté au regard du dossier transmis fin juillet 2009 ;
- en octobre 2014, sur les ouvrages de fermeture ;
- en décembre 2014, sur les attendus du dossier d'options de sûreté du projet ;
- en avril 2015, sur la maîtrise des risques en exploitation ;
- en juin 2016, sur le plan de développement du projet ;
- en janvier 2018, sur le DOS de Cigéo.

### 3.4. Cas des ICPE et des déchets miniers

L'acceptabilité pour le milieu constitue un principe fondateur de la réglementation des ICPE.

Dans le cas des installations soumises à autorisation, en accord avec les directives européennes, la demande d'autorisation doit comporter une étude (étude d'impact ou, à défaut, étude d'incidence environnementale) dont l'objectif est d'analyser l'impact du projet sur l'environnement. Son contenu doit être en relation avec l'importance des travaux projetés et avec leurs incidences prévisibles. L'étude d'impact doit comprendre :

- une analyse de l'état initial du site et de l'environnement, portant notamment sur les richesses naturelles, les biens matériels et le patrimoine culturel susceptibles d'être affectés par le projet ;
- une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents de l'installation sur l'environnement ;
- une analyse des effets cumulés sur l'environnement avec d'autres projets ;

- les raisons pour lesquelles, notamment du point de vue des préoccupations d'environnement, le projet a été retenu parmi les solutions envisagées ;
- les mesures envisagées par le demandeur pour éviter, réduire et si possible compenser les inconvénients de l'installation.

La demande d'autorisation doit également comporter une étude de dangers. Elle comprend une description des accidents susceptibles d'intervenir, notamment sous l'effet des causes externes envisageables compte tenu de l'implantation prévue et un exposé sur les dangers que peut représenter l'installation en cas d'accident.

Le contenu des études de dangers et d'impact, ainsi que l'ensemble des éléments du dossier de demande d'autorisation, sont rendus publics et soumis aux populations concernées par le projet dans le cadre d'une enquête publique.

Conformément au décret du 2 juin 2006 chapitre VI « rayonnements ionisants » un plan de gestion de ces dépôts doit être établi et doit préciser les dispositions prises pour limiter leur impact radiologique sur l'environnement.

Ces dépôts doivent faire l'objet d'une surveillance par l'exploitant jusqu'à ce qu'il soit constaté que leur impact radiologique sur l'environnement est acceptable.

## 4| Conception et construction des installations (Article 14)

Article 14 : Chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour que

- i) lors de la conception et de la construction d'une installation de gestion de déchets radioactifs, des mesures appropriées soient prévues pour restreindre les éventuelles incidences radiologiques sur les personnes, la société et l'environnement, y compris celles qui sont dues aux rejets effluents ou aux émissions incontrôlées
- ii) au stade de la conception, il soit tenu compte des plans théoriques et des besoins, des dispositions techniques pour la classification de l'installation de gestion de déchets radioactifs à une installation de stockage définitif
- iii) au stade de la conception, des dispositions techniques soient élaborées en vue de la mise en service de l'installation de stockage définitif
- iv) les technologies utilisées dans la conception et la construction d'une installation de gestion de déchets radioactifs appuient sur l'expérience, des essais ou des analyses.

### 4.1. Cas des INB

La description de la réglementation générale des INB quant à leur conception et leur construction a été présentée à la section E.2.2.3 pour ce qui concerne les procédures, à la section E.2.2.5 pour ce qui concerne les règles techniques et à la section E.2.1 pour ce qui concerne les rejets. En complément aux exigences de la réglementation générale, l'ASN peut édicter des prescriptions, en particulier, techniques, pour la conception, la construction ou l'exploitation de l'installation projetée. Ces prescriptions complètent alors le décret d'autorisation de création de l'installation.

Pour une installation de stockage et conformément à l'article 8.5.1 de l'arrêté INB du 7 février 2012, « le choix du milieu géologique, la conception et la construction d'une installation de stockage des déchets radioactifs, son exploitation et son passage en phase de surveillance sont définis de façon à protéger les personnes et l'environnement des substances radioactives et des toxiques chimiques contenus dans les déchets radioactifs de manière passive. Cette protection ne doit pas nécessiter d'intervention au-delà d'une période de surveillance, déterminée en fonction des déchets radioactifs stockés et du type de stockage. L'exploitant doit justifier que la conception répond à ces objectifs et montrer sa faisabilité technique. ».

Les technologies utilisées dans la conception et la construction d'une installation de gestion de déchets radioactifs doivent s'appuyer sur l'expérience, des essais ou des analyses. C'est notamment le cas du projet de stockage en formation géologique profonde grâce au laboratoire souterrain de Bure. C'est aussi le cas des INB de traitement/conditionnement des déchets, d'entreposage ou de stockage pour lesquelles les procédés et équipements correspondant aux éléments importants pour la protection doivent reposer sur des technologies éprouvées, ou, en cas de prototype, faire l'objet de dossiers de qualification et pour lesquelles des essais sont systématiquement effectués dans l'installation avant sa mise en service.

Pour les INB autres qu'une installation de stockage, l'exploitant doit, lors de la conception, prendre les mesures nécessaires pour faciliter le démantèlement de l'installation et limiter la production de déchets correspondants. En application de l'article L. 593-7 du code de l'environnement, l'exploitant doit démontrer, dès sa demande d'autorisation de création, que les principes généraux proposés pour le démantèlement ou, pour les installations de stockage de déchets radioactifs, pour leur surveillance après leur fermeture, sont de nature à prévenir et limiter les risques ou inconvénients présentés par l'installation. Un plan de démantèlement, dès la demande d'autorisation de création, est prescrit par le code de l'environnement. Ce plan doit présenter les principes et les étapes envisagées pour le démantèlement de l'installation ainsi que la remise en état et la surveillance ultérieure du site. Il doit justifier le délai envisagé entre l'arrêt définitif du fonctionnement de l'installation et son démantèlement.

En accord avec les normes internationales (AIEA, WENRA), l'ASN estime que les points suivants sont particulièrement importants lors de la conception et de la construction d'une nouvelle installation :

- le choix des matériaux ;
- les dispositions constructives pour faciliter les travaux de démantèlement ;
- les dispositions relatives aux circuits pour éviter les dépôts actifs et limiter l'extension de la contamination et faciliter la décontamination des locaux et équipements ainsi que la mise hors tension électrique des bâtiments ;
- la collecte et l'archivage des documents et données nécessaires.

La description des mesures prises lors de la conception pour faciliter le démantèlement et limiter la production des déchets correspondants était assez succincte dans le passé. À présent, du fait des nouvelles exigences réglementaires (plan de démantèlement et études déchets), elle est plus détaillée pour les nouvelles INB.

Pour une installation de stockage de déchets, l'article R. 593-75 du code de l'environnement dispose que, lors de la demande d'autorisation de création, le plan de démantèlement est remplacé par un plan de démantèlement, de fermeture et de surveillance ultérieure de l'installation. Ce plan doit inclure :

- les durées envisagées du démantèlement et de la phase de surveillance de l'installation ;
- les modalités envisagées pour le démantèlement et la phase de surveillance de l'installation ;
- les modalités envisagées pour la conservation et la transmission de la mémoire de l'installation pendant et après la phase de surveillance ;
- une version préliminaire d'un dossier, dit " dossier synthétique de mémoire de l'installation ", décrivant l'installation telle que construite et comportant l'inventaire des déchets stockés, avec la localisation des différents déchets et leurs propriétés physico-chimiques ainsi que radiologiques ;
- la description des ouvrages mis en place en vue de la fermeture ;
- la description des différentes étapes des travaux nécessaires à la réalisation de l'ensemble des opérations préparatoires à la fermeture ainsi que des travaux de fermeture puis de surveillance, en justifiant leurs durées respectives.

## 4.2. Cas des ICPE

Pour les installations de gestion de déchets radioactifs qui sont des ICPE, la réglementation générale des ICPE s'applique et sa description quant à la conception et à la construction, a été présentée à la section E.2.3.1.

L'autorité réglementaire (le préfet de département) s'assure de la mise en œuvre de cette réglementation au travers des analyses et des inspections qu'elle conduit selon les modalités qui ont été présentées à la section E.2.3.2.

## 5] Évaluation de la sûreté des installations (Article 15)

*Article 15 : Chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour que*

- i) avant la construction d'une installation de gestion de déchets radioactifs, il soit procédé à une évaluation systématique de la sûreté et à une évaluation environnementale qui soient appropriées au risque présenté par l'installation et qui couvrent sa durée de vie utile*
- ii) en outre, avant la construction d'une installation de stockage définitif, il soit procédé à une évaluation systématique de la sûreté et à une évaluation environnementale pour la période qui suit la fermeture et que les résultats soient présentés et décrits conformément aux modalités établies par l'organisme de réglementation*
- iii) avant l'exploitation d'une installation de gestion de déchets radioactifs, des versions mises à jour de l'évaluation de la sûreté et de l'évaluation environnementale soient établies, lorsque cela est jugé nécessaire, et que les évaluations visées à l'alinéa i).*

### 5.1. Cadre juridique et demandes de l'ASN

La réglementation générale des installations nucléaires de base (INB) s'applique aux installations de gestion de déchets radioactifs qui entrent dans cette catégorie d'installations définies par décret en raison de leur contenu radiologique.

Les exigences et modalités d'évaluation de sûreté ont été décrites à la section E. Les principes généraux sont rappelés ci-dessous.

Lors de la demande d'autorisation de création d'une installation, l'exploitant doit fournir un certain nombre d'informations et d'études (cf. section E.2.2.3.2). Le contenu du dossier est détaillé à l'article R. 593-16 du code de l'environnement. Toutes les phases de vie de l'installation doivent être étudiées (y compris son démantèlement ou, s'il s'agit d'un stockage, la période qui suit sa fermeture). L'ASN examine le rapport préliminaire de sûreté puis transmet une proposition aux ministres, en vue de la rédaction du décret autorisant la création de l'installation.

Les principales exigences concernant le rapport préliminaire de sûreté sont définies par l'article R. 593-18 du code de l'environnement. Le titre III de l'arrêté du 7 février 2012, quant à lui, fixe les principes et les modalités de la démonstration de sûreté. En particulier, l'exploitant doit appliquer le principe de défense en profondeur. La démonstration de sûreté doit se baser sur une approche déterministe prudente et doit présenter la manière dont les fonctions suivantes sont assurées :

- la maîtrise des réactions nucléaires en chaîne ;
- l'évacuation de la puissance thermique issue des substances radioactives et des réactions nucléaires ;
- le confinement des substances radioactives ;
- la protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants.

Dans sa décision du 17 novembre 2015, l'ASN définit les exigences en matière de rapport de sûreté des INB. Cette décision indique notamment les éléments à inclure dans le rapport de sûreté. Par ailleurs, comme indiqué au § H3.1, l'ASN a émis des règles fondamentales et des guides de sûreté pour définir les objectifs qui doivent être retenus le plus en amont possible, pour assurer la sûreté de l'installation, y compris la sûreté après fermeture quand il s'agit d'un stockage.

Il est rappelé que l'exploitant peut demander à l'ASN, avant même de s'engager dans la procédure d'autorisation, un avis sur tout ou partie des options qu'il a retenues pour la sûreté de son installation. Cette procédure préparatoire ne se substitue pas aux examens réglementaires ultérieurs mais vise à les faciliter (cf. section E.2.2.3.1).

À l'achèvement de la construction et pour la mise en service, c'est-à-dire pour la première introduction de substances radioactives, l'exploitant doit adresser à l'ASN un dossier tel qu'indiqué à la section E.2.2.4.1 et détaillé l'article R. 593-30 du code de l'environnement.

Après examen, si le dossier s'avère satisfaisant, l'ASN autorise la mise en service de l'installation. La décision de l'ASN fixe alors le délai à l'issue duquel l'exploitant doit présenter un dossier de fin de démarrage de l'installation.

Les autorisations accordées n'ont pas de limite dans le temps. Toutefois, des réexamens périodiques ont lieu tous les dix ans (à noter que le décret d'autorisation peut fixer une périodicité différente si les particularités de l'installation le justifient) et l'ASN peut suspendre l'autorisation en cas de danger imminent.

Quelques précisions concernant l'évaluation de la sûreté et l'évaluation environnementale des installations de stockage, pour la période qui suit la fermeture, sont données ci-après. Deux types de situations doivent être pris en compte :

- la situation de référence basée sur un scénario d'évolution normale du stockage ;
- les situations dites altérées résultant d'événements incertains, plus ou moins plausibles, naturels ou liés à des actions humaines.

Le calcul d'impact en évolution normale doit se fonder sur une approche essentiellement déterministe avec des modèles et des paramètres raisonnablement prudents. Des études d'incertitudes doivent être effectuées. Si le calcul conduit à un dépassement de la valeur de 0,25 mSv/an, il convient alors soit de réduire les incertitudes par un programme de recherche adapté, soit de réviser la conception de l'installation. Pour un stockage géologique en formation géologique profonde, la valeur de 0,25 mSv/an est conservée comme une valeur de référence pour la période allant au-delà de 10 000 ans.

Dans le cas des situations altérées, les calculs peuvent conduire à des expositions dépassant la valeur de 0,25 mSv/an. Comme indiqué à la section D.3.2.2.2, les critères pour juger si l'impact est acceptable sont essentiellement le mode et la durée d'exposition, ainsi que l'aspect pénalisant des hypothèses retenues pour le calcul.

Par exemple, pour le CSA, les scénarios altérés sont les suivants, à la fin de la période de surveillance (300 ans) :

- des scénarios conventionnels d'intrusion conduisant à un transfert par air (travaux routiers, résidence, jeu d'enfants) ;
- différents scénarios conduisant à un transfert par eau dans l'aquifère (rupture de barrière, puits d'alimentation en eau).

Concernant le projet de stockage des déchets radioactifs en formation géologique profonde, les procédures sont encadrées par l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement (cf. § H.4.1 pour les détails réglementaires) prescrivant une phase de mise en service industrielle pilote en préalable à son exploitation. Par ailleurs, le guide ASN relatif au stockage des déchets radioactifs en formation géologique profonde considère qu'il y aura une période initiale de 500 ans, correspondant à la conservation de la mémoire du stockage, permettant de rendre extrêmement peu probable l'intrusion humaine dans la zone du stockage.

## 5.2. Mesures prises par les exploitants des INB

### 5.2.1. Pratiques de l'Andra

Pour la création du CSA, l'évaluation de sûreté et l'évaluation environnementale ont porté non seulement sur la phase d'exploitation mais également sur la phase de surveillance de l'ordre de 300 ans et sur la phase de sûreté dite de post-surveillance qui repose sur la mise en place de dispositions de sûreté passives. La conception des ouvrages de stockage et les spécifications applicables aux colis de déchets du CSA prennent en compte les exigences de sûreté pour toutes les phases de vie du stockage mentionnées ci-avant. Par ailleurs, la préparation de la fermeture du Centre de la Manche s'est effectuée en appliquant les mêmes dispositions que pour la création d'une nouvelle INB conformément aux pratiques en vigueur au moment de la demande.

Concernant le Cires qui relève de la réglementation des ICPE et non pas de la réglementation des INB, un schéma comparable a été suivi avec production d'études de sûreté et d'études d'impact environnemental portant non seulement sur la construction et l'exploitation mais également le devenir à long terme de l'installation après sa fermeture. Ces études sont actualisées à chaque modification de l'installation.

### 5.2.2. Pratiques des autres exploitants CEA, Orano, EDF

Les pratiques du CEA, d'Orano et d'EDF, sont identiques à celles mises en œuvre pour les installations de gestion des combustibles usés qui ont été décrites à la section G.2.2.

## 5.3. Analyse par l'ASN pour le cas des INB

Le projet de stockage en formation géologique profonde est encore dans une phase qui précède la demande d'autorisation de création. L'analyse de l'ASN est décrite à la section H.3.3.

Quant aux installations de stockage existantes, elles font l'objet de réexamens périodiques.

L'Andra a ainsi transmis à l'ASN le dossier de réexamen périodique du CSA en août 2016. L'instruction de ce dossier est en cours, et vise notamment à évaluer la sûreté de l'installation en fonction de l'évolution prévue de ses activités sur les dix prochaines années. Elle consiste également à détailler la stratégie de démantèlement, de fermeture et de surveillance de l'installation, une fois la réception de déchets terminée.

L'Andra a par ailleurs été autorisée à mettre en service, en 2019, l'installation de contrôle des colis visant à disposer sur site de moyens de contrôles plus performants de la qualité des colis reçus au CSA (cf. § H.6.3).

L'Andra a enfin transmis à l'ASN le dossier de réexamen périodique du CSM en avril 2019 (cf. § H.7.1), qui est en cours d'instruction par l'ASN.

## 5.4. Cas des ICPE et des déchets miniers

L'évaluation des choix de conception effectués par l'exploitant et l'évaluation des incidences et des dangers associés à une ICPE soumise à autorisation ou à une installation de stockage de déchets miniers sont analysées lors de l'instruction de l'étude d'impact et de l'étude de dangers (cf. sections E.1.2 et H.3.4).

L'objectif poursuivi par les exploitants et les agents chargés de la surveillance administrative a été de préciser l'organisation de l'après mines, en définissant des exigences proportionnées aux risques et dangers pour la gestion et la surveillance à long terme des sites.

## 6] Exploitation des installations (Article 16)

Chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour que

- i) l'autorisation d'exploiter une installation de gestion de déchets radioactifs se fonde sur des évaluations appropriées spécifiées à l'article 15 et soit subordonnée à l'exécution d'un programme de mise en service démontrant l'installation, telle que conçue, est conforme aux exigences de conception en matière de sûreté
- ii) des limites et conditions d'exploitation découlant de tests, de l'expérience d'exploitation et des évaluations spécifiées à l'article 15 soient définies et révisées si besoin est
- iii) l'exploitation, la maintenance, la surveillance, l'inspection et les essais sur une installation de gestion de déchets radioactifs assurés conformément aux procédures établies. Dans une installation de stockage définitif, les résultats ainsi obtenus sont utilisés pour vérifier l'exactitude des hypothèses avancées et pour mettre à jour les évaluations spécifiées pour la période qui suit la fermeture
- iv) un appui en matière d'ingénierie et de technologie dans tous les domaines liés à la sûreté soit disponible pendant toute la durée de vie utile d'une installation de gestion de déchets radioactifs
- v) des procédures de caractérisation et de séparation des déchets radioactifs soient appliquées
- vi) les incidents significatifs pour la sûreté soient déclarés en temps opportun au titulaire de l'autorisation à l'organisme de réglementation
- vii) des programmes de collecte et d'analyse des données pertinentes de l'expérience d'exploitation soient mis en place et il soit donné suite aux résultats obtenus, lorsqu'il y a lieu;
- viii) des plans de déclassement d'une installation de gestion de déchets radioactifs, d'une installation de stockage définitif soient élaborés et mis à jour, selon les besoins, à la lumière des informations obtenues au cours de la durée de vie de cette installation et qu'ils soient examinés par l'organisme de réglementation
- ix) des plans pour la fermeture d'une installation de stockage définitif soient élaborés et mis à jour, selon les besoins, à la lumière des informations obtenues au cours de la durée de vie utile de cette installation et qu'ils soient examinés par l'organisme de réglementation.

### 6.1. Cadre juridique et demandes de l'ASN

Les demandes de l'article 16 de la Convention commune sont incluses dans les exigences de la réglementation française.

L'autorisation d'exploiter une installation de gestion de déchets radioactifs ne peut être accordée qu'à l'issue de la procédure indiquée à la section E.2.2.4 et rappelée au § H.5.1.

Les règles générales d'exploitation (RGE) établies par l'exploitant conformément au décret procédures INB doivent définir les limites et les conditions d'exploitation de l'installation considérée. Ces RGE sont révisées périodiquement pour tenir compte de l'évolution de l'installation et de l'expérience acquise.

Les règles d'assurance de la qualité définissent les exigences en matière de qualité d'exploitation, de maintenance, de surveillance et d'inspection (voir le titre II de l'arrêté du 7 février 2012). En particulier, l'exploitant doit disposer de toutes les compétences nécessaires à la réalisation des activités concernées par la sûreté. Il peut toutefois faire appel à des appuis externes en matière d'ingénierie et de technologie dans tous les domaines liés à la sûreté.

Conformément au code de l'environnement et à l'article 2.6.4 de l'arrêté du 7 février 2012, les incidents ou accidents significatifs pour la sûreté ou la radioprotection doivent être déclarés à l'ASN dans les plus brefs délais et au représentant de l'État dans le département du lieu de l'incident ou de l'accident (cf. les sections E.2.2.4.3 et E.2.2.7.2).

L'article 2.6.3 de l'arrêté du 7 février 2012 dispose que l'exploitant doit fournir un compte rendu détaillé comprenant l'analyse technique, un volet facteur humain et l'arbre des causes. L'ASN s'assure de son exhaustivité et l'utilise en vue d'une analyse transverse entre les différents exploitants.

Par ailleurs, en application de l'arrêté du 7 février 2012, l'exploitant doit entretenir une démarche d'amélioration continue. Ainsi, les articles 2.7.1 et 2.7.2 de l'arrêté susmentionné disposent, respectivement, que :

- en complément du traitement individuel de chaque écart, l'exploitant réalise de manière périodique une revue des écarts afin d'apprécier l'effet cumulé sur l'installation des écarts qui n'auraient pas encore été corrigés, identifier et analyser des tendances relatives à la répétition d'écarts de nature similaire ;
- l'exploitant prend toute disposition, y compris vis-à-vis des intervenants extérieurs, pour collecter et analyser de manière systématique les informations susceptibles de lui permettre d'améliorer la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement, qu'il s'agisse d'informations issues de l'expérience des activités mentionnées à l'article 1<sup>er</sup> sur son installation, ou sur d'autres installations, similaires ou non, en France ou à l'étranger, ou issues de recherches et développements.

Un plan de démantèlement doit être fourni par l'exploitant dès sa demande d'autorisation de création d'INB autre qu'une installation de stockage de déchets radioactifs (cf. § H.4.1). Pour une installation de stockage, le plan de démantèlement est remplacé par un plan de démantèlement, de fermeture et de surveillance (cf. § H.4.1).

Le conditionnement est un aspect essentiel de la gestion des déchets radioactifs car le colis est la première des trois barrières de confinement dans une installation de stockage et, dans le cas d'un entreposage, joue un rôle important en tant que confinement et pour la possibilité de reprise.

En application de l'article L. 542.12 du code de l'environnement, l'Andra est en charge d'élaborer les spécifications pour le stockage des déchets radioactifs et de donner aux autorités administratives compétentes un avis sur les spécifications pour le conditionnement des déchets.

L'arrêté INB précise les points suivants :

- le conditionnement des déchets radioactifs destinés à des installations disposant de spécifications d'acceptation prévues à l'article L. 542.12 du code de l'environnement est réalisé conformément à ces spécifications ;
- le conditionnement des déchets radioactifs destinés à des installations à l'étude et ne disposant pas de spécification d'acceptation est subordonné à l'accord de l'ASN.

La décision n° 2017-DC-0587 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 23 mars 2017 relative au conditionnement des déchets radioactifs et aux conditions d'acceptation des colis de déchets radioactifs dans les installations nucléaires de base de stockage précise les exigences figurant dans l'arrêté INB relatives au conditionnement des déchets radioactifs.

Pour le CSA, l'Andra a mis en place un ensemble de procédures (spécifications, procédure d'agrément, vérification et suivi informatique, contrôle visuel et débit de dose à l'arrivée, audits et inspections sur les lieux de production des déchets, contrôles destructifs ou non destructifs de colis à leur livraison sur les centres de stockage, procédures de traitement des non-conformités). Comme indiqué à la section D.3.2.2.2, les critères d'acceptation des colis sur le centre découlent des études de sûreté en exploitation et à long terme. Chaque producteur conçoit et développe ses projets de traitement/conditionnement (par type de colis final) et les soumet à l'Andra pour examen de conformité aux spécifications émises par cet organisme et, finalement, pour l'obtention d'une approbation. Il est rappelé que le CSA ne peut stocker que des colis préalablement agréés par l'Andra.

Pour certains déchets radioactifs, notamment les déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue, le stockage est en cours d'étude dans le cadre du projet Cigéo et ne devrait être mis en service (phase industrielle pilote) qu'à l'horizon de 2030, sous réserve de l'obtention des autorisations nécessaires. Dans le cadre du PNGMDR 2016-2018, il a été demandé à l'Andra de définir au plus tôt une version préliminaire des spécifi-

cations d'acceptation de l'installation Cigéo afin que les producteurs puissent évaluer l'acceptabilité de leurs déchets. Cette version préliminaire des spécifications a été transmise en avril 2016, puis mise à jour en juillet 2017 par l'Andra.

Dans l'attente, comme pour les autres installations de stockage à l'étude, la production de colis de déchets qu'elles recevront est soumise à l'autorisation de l'ASN, après approbation du conditionnement sur la base d'un dossier appelé « Référentiel de conditionnement » démontrant le caractère non réhibitoire du stockage des colis sur site en fonction des connaissances existantes, en s'appuyant sur un avis de l'Andra.

Ainsi, Orano Cycle élabore des « spécifications de production » des colis de déchets produits dans l'usine de La Hague depuis 1991.

EDF a transmis à l'ASN en novembre 2015 et a complété, en mai 2016, un dossier de demande d'accord de conditionnement de déchets MA-VL en colis C1PGSP dans l'installation ICEDA. Le dossier est en cours d'instruction.

Le CEA a transmis fin 2015 un dossier de demande d'accord de conditionnement pour des colis de l'INB 37 A, ainsi qu'une demande pour le conditionnement de colis contenant des sources scellées usagées. Ces dossiers sont actuellement en cours d'instruction.

## 6.2. Mesures prises par les exploitants des INB

### 6.2.1. Pratiques de sûreté en exploitation de l'Andra

Pour ses installations, l'Andra suit les procédures décrites à la section E.2.2 qui s'appliquent notamment à la mise en service de ces installations et à la déclaration des événements significatifs pour la sûreté.

Les règles générales d'exploitation (RGE) et les règles générales de surveillance (RGS) définissent le domaine de fonctionnement normal dans lequel sont exploités les centres. Elles sont établies par l'Andra en conformité avec la réglementation générale, la réglementation propre à chaque installation (décret de création notamment) et les prescriptions techniques notifiées par l'ASN. Les RGE et les RGS font l'objet d'une approbation formelle par l'ASN.

Des plans de surveillance de l'environnement sont également établis par l'Andra. Ils précisent les mesures (qualitatives et quantitatives) ainsi que leur périodicité réalisées sur les centres et dans leurs environs pour répondre aux objectifs du décret de passage en phase de surveillance ainsi qu'à l'arrêté d'autorisation de rejets. Ils font l'objet d'un examen critique et d'une approbation par l'ASN avant leur mise en application.

Ces dispositions sont mises en pratique non seulement au CSA, en exploitation, mais également au Centre de la Manche.

Pour le Cires, l'Andra respecte les prescriptions du cadre réglementaire des ICPE, telles que décrites à la section E.1.3.

D'une manière générale, toutes les activités exercées par l'Andra, notamment l'exploitation, la maintenance, la surveillance des centres de stockage, s'effectuent selon des procédures établies, conformément au système qualité mis en place à l'Andra (cf. section F.3.2.1). L'organisation de l'Agence vise à y maintenir les compétences nécessaires, scientifiques ou techniques, dans tous les domaines liés à la sûreté de ses installations (cf. la section F.2.2.1).

### 6.2.2. Pratiques du CEA, d'Orano et d'EDF

Les installations de gestion de déchets radioactifs sont des INB comme celles de gestion des combustibles usés. De ce fait, les pratiques du CEA, d'Orano et d'EDF sont identiques à celles mises en œuvre pour les installations de gestion des combustibles usés qui ont été décrites à la section G.6.2.

### 6.3. Analyse par l'ASN pour le cas des INB

Comme indiqué ci-dessus, les dispositions exposées à la section E.2.2 concernant la réglementation des INB visent à atteindre les objectifs de l'article 16 de la Convention. Le contrôle des dispositions prises par les exploitants, notamment au travers d'inspections fréquentes et de réévaluations périodiques de sûreté, permet de vérifier que la réglementation est appliquée.

En 2011, l'Andra a déposé une demande de modification du CSA visant à réaliser sur le site, en complément des contrôles non destructifs déjà pratiqués (contrôles visuels, radiologiques, de dimensionnement, spectrométrie gamma), des contrôles en imagerie X, des contrôles de dégazage du tritium et des contrôles destructifs (carottage de colis faiblement actifs). L'ASN est favorable à ce que l'Andra dispose, en propre, de moyens de contrôle performants pour s'assurer de la qualité des colis reçus dans ses installations, par sondage pour certains contrôles. La construction de cette installation a fait l'objet d'un accord de l'ASN à la mi-2013. Les travaux ont été terminés en 2015 et la mise en service a été autorisée en septembre 2019.

Par ailleurs, l'ASN reçoit chaque année des bilans établis par l'Andra, concernant la qualité des colis reçus au CSA, et ce pour chacun des principaux producteurs. L'ASN mène des inspections pour vérifier le bon fonctionnement du dispositif mis en œuvre par l'Andra.

### 6.4. Cas des ICPE et des déchets miniers

Dans le cas des ICPE, les dispositions nécessaires à prendre en matière d'exploitation, de maintenance, de surveillance et éventuellement au moment de la cessation d'activité sont fixées par les prescriptions techniques inscrites dans l'arrêté préfectoral (cf. la section E.1.3) en application du code de l'environnement, notamment son livre V, comme décrit à l'annexe L. Pour ce qui concerne les déchets miniers, toutes les installations ayant cessé leur exploitation, les pratiques concernant la fermeture et surveillance sont présentées au § H.7.2.

## 7| Mesures institutionnelles après la fermeture (Article 17)

Chaque Partie contractante prend les mesures appropriées pour que, après la fermeture de l'installation de stockage définitif :

- les dossiers exigés par l'organisme de réglementation au sujet du déplacement, de la captation et du contenu de cette installation soient conservés
- des contrôles institutionnels, actifs ou passifs, tels que la surveillance ou les restrictions, soient assurés si cela est saire;
- si, durant toute période de contrôle institutionnel actif, une émission non programmée de matières radioactives dans l'environnement est détectée, des mesures d'urgence soient mises en œuvre en cas de besoin.

### 7.1. Cas des déchets provenant d'INB ou d'ICPE

#### 7.1.1. Le cadre législatif

Le cadre législatif applicable aux INB de stockage de déchets radioactifs pour la période postérieure à leur fermeture est encadré par l'article L. 593-31 du code de l'environnement disposant que :

- les prescriptions applicables à la phase postérieure à la fermeture de l'installation, qualifiée de phase de surveillance, sont définies par le décret de démantèlement ;
- le déclassement peut être décidé lorsque l'installation est passée en phase de surveillance.

Le code de l'environnement précise que le dossier de démantèlement comprend notamment :

- la durée et les modalités envisagées des phases de démantèlement, de fermeture et de surveillance de l'installation ;
- la description des ouvrages mis en place en vue de la fermeture ;
- la description des différentes étapes de travaux nécessaires à la réalisation de l'ensemble des opérations de fermeture puis de surveillance en justifiant leurs durées respectives ;
- les règles générales de surveillance ;
- un dossier détaillé de mémoire de l'installation ;
- et, le cas échéant, les servitudes d'utilité publique que l'autorité administrative peut instituer au titre de l'article L. 593.5 du code de l'environnement.

Enfin, l'arrêté du 7 février 2012 dispose notamment que la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593.1 du code de l'environnement (i.e. la sécurité, la santé et la salubrité publiques, la protection de la nature et de l'environnement) doit être assurée de façon passive et ne doit pas nécessiter d'intervention au-delà d'une période de surveillance limitée, étant précisé que l'exploitant doit justifier la conception retenue et la faisabilité technique pour répondre à ces exigences.

La fermeture et le passage en phase de surveillance des installations sont soumis à l'accord préalable de l'Autorité de sûreté nucléaire qui statue au vu du dossier de démantèlement et, notamment, de la démonstration de l'efficacité des actions de surveillance prévues.

#### 7.1.2. Le centre de stockage de la Manche

L'accueil des déchets au CSM a cessé le 30 juin 1994. En application du décret n° 2016-846 du 28 juin 2016, le CSM, sous la responsabilité de l'Andra, est considéré comme étant en phase de démantèlement (opérations préalables à sa fermeture) jusqu'à la fin de la mise en place de la couverture définitive, permettant une protection sur une période couvrant la phase de surveillance et de post-surveillance. Une décision de l'ASN précisera

la date de fermeture du stockage (passage en phase de surveillance), ainsi que la durée minimale de la phase de surveillance du CSM.

Les différents aspects relatifs à la fermeture du CSM sont décrits à la section D.3.2.2.1 et pour ce qui concerne les effluents, à la section F.4.2.1.3.

La phase de surveillance est la période pendant laquelle le stockage doit être contrôlé (restriction des accès, surveillance et réparation si nécessaire). Cette phase de surveillance durera au moins 300 ans, étant entendu que les actions à mener devraient décroître au cours du temps. Le décret du 10 janvier 2003 dispose que, durant cette période, le plan de surveillance est révisé tous les 10 ans en même temps que le rapport de sûreté, les règles générales d'exploitation et le plan d'urgence. Ces documents sont soumis à l'ASN pour examen. Ils doivent tenir compte du retour d'expérience. Il s'agit donc pour le CSM d'une approche graduelle et prudente.

Au cours de la procédure ayant conduit à autoriser le CSM à passer en phase de démantèlement, un certain nombre de recommandations ont été émises, notamment par la Commission d'évaluation de la situation du centre de stockage de la Manche dite « Commission Turpin » (1996), comme :

- évaluer la durabilité de la couverture mise en place et estimer l'intérêt de la remplacer par une nouvelle facilitant le programme de contrôles ;
- optimiser le programme de contrôles afin que la surveillance devienne de plus en plus passive ;
- transmettre les informations nécessaires aux générations futures (plans, données, dossier de synthèse et dossier détaillé, support de la transmission...) ;
- informer et faire participer le public pendant la phase de surveillance.

Concernant la durabilité de la couverture, lors du dernier réexamen de 2006, l'ASN a considéré que l'Andra devait poursuivre ses efforts pour renforcer la stabilité de la couverture et régler les problèmes d'infiltrations d'eaux pluviales. Conformément à l'engagement pris dans le cadre de ce réexamen, l'Andra a transmis à l'ASN, le 16 février 2015, un bilan d'étape des aménagements de la couverture du centre. Des compléments techniques ont été demandés en septembre 2016 et permettront notamment de préciser les exigences relatives au dimensionnement de la couverture pérenne. Ces éléments seront également abordés dans le cadre de l'instruction du réexamen périodique en cours, dont le dossier a été transmis en avril 2019. Néanmoins, en application du décret du 28 juin 2016 faisant suite à la loi TECV, le CSM est désormais administrativement considéré comme étant en phase de démantèlement et non plus en phase de surveillance puisque la totalité des opérations de fermeture n'a pas été effectuée. Ainsi, l'ASN a demandé à l'Andra de préciser la durée des opérations de mise en place de la couverture pérenne, préalables à la fermeture et au passage en phase de surveillance du CSM. Sur la base de ces informations, l'ASN fixera par une décision la date de dépôt du dossier de demande de fermeture et de passage en phase de surveillance, ainsi que la durée de la phase de surveillance du CSM.

L'Andra a transmis le dossier d'orientation du réexamen (DOR) en juillet 2016, qui a fait l'objet d'un avis de l'ASN en décembre 2017. L'Andra a finalement remis, en avril 2019, le dossier de réexamen périodique du CSM, présentant la stratégie envisagée concernant la mise en place de la couverture définitive. Ce dossier est en cours d'instruction par l'ASN.

Les années d'exploitation du CSM ont été marquées par une contamination de la nappe phréatique par du tritium, découverte en 1976. Les déchets à l'origine de cette contamination ont été retirés en 1977 et 1978 mais la contamination de la nappe reste significative. En 2016, l'Andra a poursuivi la réalisation de mesures de l'activité en tritium dans la nappe phréatique du CSM. Ces mesures mettent en évidence une diminution du

marquage moyen en tritium de la nappe phréatique cohérente avec la période radioactive du tritium. Dans son avis du 23 février 2016, l'IRSN considère que le plan réglementaire de surveillance du CSM est adapté quant à la surveillance de la contamination en tritium des eaux souterraines et superficielles. L'Andra continuera à mesurer tous les cinq ans la stratification du tritium dans les piézomètres de l'étude initiale et dans de nouveaux secteurs afin de consolider les tendances observées et de cartographier l'ensemble des différents secteurs du Centre. Ces données doivent permettre une meilleure compréhension des mécanismes hydrogéologiques au droit du CSM.

### L'archivage

L'archivage à long terme des informations est un point important. Les prescriptions techniques émises par l'ASN pour la phase de surveillance listent les informations qui devront être archivées sur le long terme.

Afin de conserver la mémoire du Centre et en favoriser la transmission sur plusieurs siècles, l'Andra a mis en place plusieurs dispositifs qui ont été évoqués à la section D.3.2.2.1 et qui sont précisés ci-dessous.

L'Andra a constitué une mémoire dite « passive » composée d'une mémoire détaillée et d'une mémoire de synthèse. Il s'agit d'une mémoire sur le long terme (de quelques siècles au millénaire) :

- l'ensemble des documents constituant la mémoire détaillée est imprimée sur papier permanent et conservé en deux exemplaires, un sur le site et l'autre aux Archives nationales. Conformément aux préconisations de la « Commission Turpin », l'Andra a réalisé en 2008 une version intermédiaire de la « mémoire de synthèse » destinée à conserver, pour les générations futures, les informations essentielles relatives au CSM. À la suite d'un exercice mené en 2012 en vue d'examiner la pertinence des données contenues dans la mémoire détaillée, l'Andra a mené en 2016 un exercice de hiérarchisation des données y figurant. L'Andra a transmis une version consolidée dans son dossier de réexamen périodique en avril 2019 ;
- la mémoire de synthèse est regroupée dans un seul volume. Elle a vocation à être diffusée aux décideurs locaux (préfet, maires, notaires...) ou nationaux (ministères...), ainsi qu'à un public plus large (associations, instances nationales, internationales (AEN, AIEA...), et grand public). Elle retrace les connaissances les plus importantes du centre de stockage pour permettre la prise de décision en toute connaissance de cause.

À terme, l'Andra envisage également une mémoire simplifiée (d'une trentaine de pages) et une mémoire ultra-simplifiée (une page recto/verso).

Par ailleurs, l'existence du centre de stockage est inscrite au cadastre pour qu'une éventuelle utilisation du site et des terrains avoisinants se fasse en connaissance de cause.

De plus, l'Andra met en œuvre une mémoire dite « active » fondée sur la communication avec le public et des relations régulières avec la Commission locale d'information et basée sur une mémoire à moyen et court terme (de quelques décennies au siècle).

Elle repose sur deux dispositifs :

- informer les publics (journal de site, accueil de visiteurs, site internet...) afin de faire perdurer la mémoire le plus longtemps possible après la fin d'exploitation de l'installation ;
- suivre le bon fonctionnement du centre et informer des populations locales par la Commission locale d'information (CLI).

## Le projet mémoire

Avec Cigéo, l'Andra souhaite que l'échelle de mémoire devienne plurimillénaire.

En conséquence, l'Andra a décidé, en 2010, de lancer un projet mémoire avec une double finalité :

- augmenter la robustesse de la solution de référence ;
- développer les réflexions et les études sur la mémoire plurimillénaire.

Pour chacune des trois composantes qui constituent la mémoire (message, support physique et relais), l'Andra mène des recherches complémentaires alliant l'archéologie des paysages, la linguistique, le vieillissement des matériaux, l'archivistique et les sciences humaines et sociales.

Des études scientifiques sur le vieillissement des matériaux ont consisté à tester le couple encre/papier via des essais normés. Ceci doit encore être conforté par un laboratoire international. Des études de la durabilité d'autres supports sur le plus long terme sont en cours de définition. Elles porteront sur des supports hors papier pour écrire et graver, notamment des études de marqueurs de surface à installer sur la couverture des centres et la réalisation de disques en saphir comme démonstrateurs d'un support mémoriel jusqu'à l'échelle du million d'années.

Des études d'une autre nature ont également été lancées sur les sujets suivants :

La pérennité :

- des langues et de la symbolique pour déterminer pendant quelle durée raisonnable les langues actuelles ou mortes peuvent être connues, et quelles pourraient être les solutions de communication lorsque ces langues auront cessé d'être connues ;
- des conservations institutionnelles des écrits, sons, images, objets... par les organismes spécialisés français, mais aussi internationaux, pour analyser les mesures préventives qui sont prises pour limiter la dégradation avec le temps et favoriser l'appropriation et la transmission par les générations futures ;
- de l'archivage numérique de longue durée, notamment en organisant une veille sur ce domaine qui commence à se structurer et qui, à l'horizon de quelques décennies, pourrait ouvrir de nouveaux horizons sur le long terme.

La temporalité et les vestiges :

- archéologie des techniques et des paysages, intégrant l'évolution d'origine anthropique et l'évolution géodynamique ainsi que les possibilités mémorielles au sein même des créations humaines (utilisation du remblayage des liaisons surface-fond comme un outil de mémorisation) ;
- mémoire des stockages « historiques » non gérés par l'Andra, qui existent dans différents lieux en France (mines d'uranium, essais nucléaires...).

La dimension sociétale de la problématique :

- perception des grandes échelles de temps (plurimillénaire et plus) par le public, dans le cadre d'un groupement de laboratoires en sciences humaines et sociales ;
- évolutions sociétales possibles en science, technologie, humanité... déclinées en trois grandes orientations (régression, stagnation, progression) ;
- intégration de la préservation de la mémoire des stockages aux programmes d'enseignement sur le nucléaire, le patrimoine et la mémoire ;

- transmission intergénérationnelle de la mémoire via les réseaux sociaux sur Internet pour informer au niveau mondial sur la mémoire des centres de stockage.

## 7.2. Cas des résidus de traitement de minerais d'uranium

Les mines d'uranium et leurs dépendances, ainsi que les conditions de leur fermeture, relèvent du code minier. Les stockages des résidus de traitement miniers radioactifs relèvent de la rubrique 1735 de la nomenclature des ICPE.

Un plan d'action a également été défini en 2009, comportant les axes suivants :

- contrôler les anciens sites miniers ;
- améliorer la connaissance de l'impact environnemental et sanitaire des anciennes mines d'uranium et leur surveillance ;
- gérer les stériles miniers ;
- renforcer l'information et la concertation.

D'une manière générale, tout site minier doit, après cessation d'activité, engager des travaux en conformité avec les décisions préfectorales afin de permettre la maîtrise des risques à long terme par le choix de structures robustes et durables.

Le préfet demande tout d'abord la mise en place d'un système de contrôle actif permettant d'attester que l'impact demeure acceptable.

Sur la base du retour d'expérience de ce contrôle, la surveillance active peut être relâchée au profit d'une surveillance passive. L'acceptabilité à long terme est examinée à la lumière de scénarios de situations dégradées (perte d'étanchéité de la digue, dégradation de la couverture, travaux miniers, habitations...).

Un aspect majeur du système de surveillance repose sur un contrôle institutionnel dont le but est d'affirmer que les possibles modifications de terrain n'affecteront pas la maîtrise des risques. Ce contrôle institutionnel relatif au sol et aux eaux consiste en :

- des restrictions d'occupation ou d'utilisation du site (irrigation, culture, élevage, habitat, baignade...) ;
- des actions imposées (surveillance, maintenance...) ;
- des précautions à prendre (travaux de creusement, installation de tuyauteries...) ;
- des restrictions d'accès.

Les informations sont accessibles au public et dans des actes notariaux. En cas de risque important, le préfet peut décider la mise en place d'un plan de prévention des risques miniers (PPRM).

Les radionucléides présents dans les résidus de traitement miniers et le radon associé sont pris en compte dans les études d'impact et pour la surveillance du site.

Les réaménagements des sites miniers ont été conçus puis réalisés de manière qu'à l'issue d'une période de surveillance active de quelques années, la surveillance de ces sites puisse être très légère. L'objectif des exploitants et des agents chargés de la surveillance administrative était de ne pas laisser subsister de contraintes excessives à long terme de surveillance ou d'entretien des sites.

Cependant des vérifications voire des réaménagements se sont avérés nécessaires à propos des stockages de résidus de traitement des minerais uranifères et des stériles miniers. Quelques actions restent en cours (cf. la section B.6.3).

Des études sur le comportement à long terme des sites de stockage de résidus miniers ont été remises dès la mise en place du PNGMDR en 2007 et seront poursuivies dans les différents PNGMDR successifs afin d'évaluer l'impact environnemental et sanitaire à long terme de la gestion des anciens sites miniers d'uranium.

# SECTION I | MOUVEMENTS TRANSFRONTIÈRES (ART. 27)

1. Chaque Partie contractante concernée par un mouvement transfrontière prend les mesures appropriées pour que s'effectue d'une manière qui soit conforme aux dispositions de la présente Convention et des instruments internationaux ayant force obligatoire.

Ce faisant

- une Partie contractante qui est un État d'origine prend les mesures appropriées pour que le mouvement transfrontière ne soit autorisé et ait lieu qu'après notification à l'État de destination et avec le consentement de ce dernier
- le mouvement transfrontière à travers les États de transit est soumis aux obligations internationales pertinentes et aux dispositions particulières de transport utilisés
- une Partie contractante qui est un État de destination ne consent à un mouvement transfrontière si elle ne dispose des moyens administratifs et techniques et de la structure réglementaire nécessaires pour garantir le transport sûr des combustibles usés ou des déchets radioactifs d'une manière qui soit conforme à la présente Convention
- une Partie contractante qui est un État de transit autorise un mouvement transfrontière que si elle accepte, conformément au consentement de l'État de destination, que les exigences énoncées à l'article 27 (i) et (ii) sont remplies préalablement au mouvement transfrontière
- une Partie contractante qui est un État d'origine prend les mesures appropriées pour autoriser ou interdire sur son territoire, si un mouvement transfrontière est pas ou ne peut pas être effectué conformément au présent article, à moins qu'un arrangement puisse être conclu.

2. Une Partie contractante ne délivre pas d'autorisation pour l'expédition de son combustible usé ou de déchets radioactifs, vue de leur entreposage ou de leur stockage définitif, vers une destination située au sud de 60 degrés de latitude sud.

3. Aucune disposition de la présente Convention ne porte préjudice ou atteinte

- i) à l'exercice, par les navires et les aéronefs de tous les États, des droits et des libertés de navigation maritime, fluviale et aérienne tels qu'ils sont prévus par le droit international
- ii) aux droits d'une Partie contractante vers laquelle les déchets radioactifs sont exportés, traités ou réexpédiés, de réexpédier les déchets radioactifs et autres produits après traitement à l'État d'origine ou de prendre des dispositions à cette fin
- iii) aux droits d'une Partie contractante d'exporter son combustible usé aux fins de traitement ou de retraitement des combustibles usés
- iv) aux droits d'une Partie contractante vers laquelle du combustible usé est exporté pour être retraité, de réexpédier les déchets radioactifs et autres produits résultant des opérations de traitement ou de retraitement des combustibles usés à l'État d'origine ou de prendre des dispositions à cette fin.

## 1| Autorisation des transports transfrontières

La France est attachée au principe selon lequel chaque exploitant d'installation nucléaire est responsable des déchets qu'il produit. Ce principe se traduit dans le code de l'environnement qui interdit le stockage, en France, de déchets radioactifs en provenance de l'étranger ainsi que celui des déchets radioactifs issus du traitement de combustibles usés et de déchets radioactifs provenant de l'étranger. De plus, l'introduction sur le territoire national de déchets radioactifs ou de combustibles usés, à des fins de traitement ou de retraitement, est conditionnée à la conclusion préalable d'accords intergouvernementaux, fixant une date limite de retour dans le pays d'origine des déchets ultimes (cf. la section B.1.4). En outre, la France impose le stockage, sur le territoire national, des déchets radioactifs produits sur le territoire national.

Les déchets radioactifs sont conditionnés sous une forme permettant de garantir leur transport et leur entreposage de la manière la plus sécurisée possible pour l'environnement et de la santé publique. La France s'assure que les pays de destination des déchets respectent les obligations de l'article 27 de la Convention commune.

S'agissant de l'organisation des mouvements transfrontaliers, la France met en œuvre les normes internationales, européennes et nationales en matière de sûreté, de transport, de sécurité, de protection physique et de maintien de l'ordre. Sont notamment appliquées les dispositions de la directive 2006/117/Euratom relative à la surveillance et au contrôle des transferts de déchets radioactifs et de combustible nucléaire usé, transposée en droit national par le décret n° 2008-1380 du 19 décembre 2008 codifié aux articles R. 542-34 à R. 542-66 du code de l'environnement.

Les mouvements transfrontières de combustibles usés et de déchets radioactifs entre la France et les pays tiers concernent principalement les opérations de traitement des combustibles usés réalisées à l'usine de La Hague pour le compte de clients étrangers.

Les mouvements transfrontaliers avec les pays européens sont principalement réalisés par chemin de fer. La voie maritime est utilisée pour le Japon et l'Australie, des infrastructures portuaires adaptées au niveau de sûreté nucléaire requis ayant été réalisées des deux côtés. Aucun incident significatif mettant en cause la sécurité, la sûreté ou la radioprotection n'a été signalé ces dernières années dans ces transports.

Conformément à l'article 27 de la Convention commune, la France n'a jamais autorisé l'expédition de combustibles usés ou de déchets radioactifs vers une destination située au sud de 60° de latitude sud.

La France ajoute à ces prescriptions, sur une base volontaire, la mise en œuvre d'une politique de transparence comprenant l'échange d'informations et le dialogue, notamment à l'égard du grand public et de la société civile. Elle applique particulièrement ces dispositions en matière de transport maritime à l'égard des États côtiers des routes maritimes, complétées par des démarches diplomatiques d'information.

## 2| Contrôle de la sûreté des transports

### 2.1. Organisation du contrôle de la sûreté du transport des substances radioactives

L'ASN est chargée du contrôle de la sûreté du transport des matières radioactives et fissiles à usage civil. Ses attributions dans ce domaine sont mentionnées dans le code de l'environnement (articles L. 592-19, L. 595-1 et R. 595-1 notamment) et le code des transports.

Il convient de noter que la réglementation du transport de substances radioactives comporte deux objectifs distincts :

- la sécurité, ou protection physique, consiste à empêcher les pertes, disparitions, vols et détournements des matières nucléaires (matières utilisables pour fabriquer des armes nucléaires) ; le Haut Fonctionnaire de défense et de sécurité (HFDS) du ministère en charge de l'écologie exerce, par délégation des ministères de la défense et de l'énergie, le rôle d'autorité ;
- la sûreté, quant à elle, consiste à maîtriser les risques d'irradiation, de contamination et de criticité présentés par le transport des matières radioactives, afin que l'homme et l'environnement n'en subissent pas les nuisances. Le contrôle de la sûreté est du ressort de l'ASN. Depuis 2016, l'ASN s'est vue confiée le contrôle de la sécurité du transport des sources radioactives lorsqu'il ne s'agit pas de matières nucléaires, et le dispositif de contrôle s'instaure progressivement.

En application du code de la défense, le contrôle du transport de substances radioactives intéressant la défense nationale relève du délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND).

Dans le domaine du contrôle de la sûreté du transport des substances radioactives et fissiles, l'ASN est en charge :

- de contribuer à l'élaboration de la réglementation technique et d'en suivre l'application ;
- de mener à bien les procédures d'autorisation (agrément de certains modèles colis et d'organismes) ;
- de recevoir les notifications préalables à l'expédition des substances radioactives à plus forts enjeux et de recevoir les déclarations des entreprises exerçant une activité de transport de substances radioactives ;
- d'organiser et d'animer l'inspection ;
- de prendre les mesures de coercition (mise en demeure, consignation, exécution d'office des travaux, suspension de transport...) et les sanctions nécessaires ;
- de contribuer à l'information du public.

Par ailleurs, l'ASN apporte un appui technique aux pouvoirs publics en cas d'accident impliquant des substances radioactives.

## 2.2. La réglementation du transport des substances radioactives

À la différence de la réglementation technique de la sûreté des installations, propre à chaque État, des bases à caractère international ont été élaborées au niveau de l'AIEA pour la sûreté du transport et constituent le règlement de transport des matières radioactives dénommé SSR-6 (dont la dernière édition date de 2018).

Il faut noter que l'expression « matières radioactives » utilisée dans la réglementation propre au transport désigne l'ensemble des substances radioactives, y compris les déchets.

Les bases de l'AIEA sont reprises dans les règlements modaux internationaux :

- l'accord ADR (accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route) qui encadre le transport routier ;
- le règlement RID (règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses) qui encadre le transport ferroviaire ;
- l'accord ADN (accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures) qui encadre le transport par voie fluviale ;
- le code IMDG (code maritime international des marchandises dangereuses) qui encadre le transport maritime ;
- les instructions techniques de l'OACI (Organisation de l'aviation civile internationale) qui encadrent le transport aérien.

Ces règlements modaux sont intégralement transposés en droit français et sont rendus applicables par des textes de niveau européen ou national (directive 2008/68/CE, règlement UE 965/2012, arrêté TMD du 29 mai 2009 modifié, arrêté RSN du 23 novembre 1987 modifié, etc.). À cet effet, l'ASN est en relation avec les administrations chargées des différents modes de transport (Direction générale de la prévention des risques, Direc-

tion générale des infrastructures, des transports et de la mer, Direction générale de l'aviation civile) et siège au sein de la Commission interministérielle du transport des matières dangereuses (CITMD).

La sûreté du transport est basée sur le principe de défense en profondeur et repose sur trois piliers complémentaires :

- la robustesse des colis, qui permet d'assurer un maintien des fonctions de sûreté (cas des colis de type B notamment) en cas d'accident sévère ;
- la fiabilité des opérations de transports, qui permet de réduire l'occurrence des anomalies, des incidents et des accidents ;
- la gestion des situations d'urgence, qui permet de limiter les conséquences des incidents et des accidents.

La norme de sûreté SSR-6 de l'AIEA spécifie les critères de performance du colis ainsi que les fonctions de sûreté (confinement, radioprotection, maîtrise des risques thermiques et de la criticité) qu'il doit assurer. Pour chaque type de colis (colis exceptés, colis de type industriel, colis de type A, colis de type B, colis de type C...), la réglementation définit des exigences de sûreté visant à assurer le maintien des fonctions de sûreté lorsque le colis est soumis à certaines épreuves, les exigences étant d'autant plus sévères que le contenu radioactif du colis est dangereux.

L'ASN participe à la rédaction de la réglementation technique et contrôle son application. L'ASN s'attache à intervenir le plus en amont possible de l'élaboration de la réglementation, en liaison avec l'IRSN, en participant notamment aux différents groupes de travail internationaux ou multinationaux existants sur le transport des marchandises dangereuses ou radioactives.

Ainsi, l'ASN est membre :

- du comité TRANSSC (Transport Safety Standards Committee) de l'AIEA et est représentée dans de nombreux groupes de travail relatifs au transport de marchandises dangereuses en tant qu'expert, lorsque le cas des substances radioactives est abordé ;
- de l'association des autorités compétentes européennes (EACA).

Pour ce qui concerne les transports de combustible usé et de déchets, la réglementation française impose les mêmes règles de sûreté que le transport soit transfrontalier ou non. Tous ces transports doivent donc se conformer aux règlements modaux internationaux, en particulier à l'ADR pour les transports routiers et au RID pour les transports par voie ferrée.

En ce qui concerne la sécurité, le code de la défense contient des dispositions visant à éviter le vol des matières nucléaires durant leur transport ou les actes de malveillance à leur encontre. Ceci s'applique notamment aux transports de combustible usé ou des déchets de haute activité.

Dans ce but, le code de la défense dispose que les transporteurs doivent obtenir une autorisation du HFDS. En particulier, il leur est demandé de prendre des mesures pour assurer la protection du matériel qu'ils enlèvent ou qu'ils transportent et de se conformer à des exigences en matière d'inspection.

Pour mener à bien cette tâche, le HFDS s'appuie sur l'assistance et l'expertise technique de l'IRSN. En particulier, l'IRSN est chargé du suivi des transports nucléaires.

Dans ce contexte, un transporteur dûment autorisé doit fournir à l'IRSN une notice décrivant les conditions de chaque opération : nature et quantité de matière transportée, lieux de départ et d'arrivée, itinéraire et planning, point de passage aux frontières. Sur la base de ce dossier, l'IRSN ou le HFDS, selon les cas, délivre ou non une autorisation pour effectuer le transport.

L'opération de transport elle-même est supervisée par l'IRSN. Dans ce but, le transporteur assure le contact entre le convoi et l'IRSN afin de le tenir informé sans délai de tout événement susceptible de retarder ou de compromettre l'opération et ainsi d'en informer le HFDS.

Pour les substances radioactives ne constituant pas des matières nucléaires, les dispositions générales de sécurité des règlements modaux internationaux sont applicables. En outre, l'arrêté du 29 novembre 2019 relatif à la protection des sources de rayonnements ionisants et lots de sources radioactives de catégories A, B, C et D contre les actes de malveillance fixe des exigences visant à renforcer la sécurité des transports des sources radioactives scellées les plus dangereuses (c'est-à-dire des sources scellées de haute activité au sens de la directive européenne 2013/59/Euratom fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants), avec une entrée en vigueur progressive.

### 2.3. L'inspection du transport des substances radioactives

L'ASN mène chaque année une centaine d'inspections sur le transport des substances radioactives reposant notamment sur ses divisions au niveau local, à l'instar de ce qui est pratiqué pour les INB.

Une bonne articulation est recherchée, sur un plan réglementaire et pratique, avec les autres autorités de contrôle chargées notamment de l'inspection des moyens de transport, de l'inspection du travail dans le secteur du transport ou de la protection des matières nucléaires.

Les inspections menées par l'ASN font l'objet d'une lettre de suite adressée à l'entreprise inspectée. Cette lettre de suite est également rendue publique par l'ASN sur son site Internet.

### 2.4. Les événements de transport de substances radioactives

Le recensement et l'analyse des différents événements significatifs de transport visent un double objectif :

- s'assurer que les entreprises impliquées dans un événement particulier ont mené une analyse destinée à en tirer tous les enseignements utiles ;
- permettre à l'ASN d'établir une vision d'ensemble afin de mettre en lumière des problèmes de sûreté récurrents rencontrés par les intervenants du transport, des pratiques devant s'améliorer ou un questionnement sur des besoins d'évolution de la réglementation.

Conformément aux dispositions de l'arrêté TMD du 29 mai 2009, ainsi qu'aux exigences des règlements modaux internationaux et du code de l'environnement, tout écart à la réglementation ou aux exigences des dossiers de sûreté, ainsi que tout événement affectant réellement ou potentiellement la sûreté, doit faire l'objet d'une déclaration à l'ASN dans les jours suivant sa détection (sauf en cas d'urgence où l'alerte des pouvoirs publics doit être immédiate). Outre cette déclaration, un compte rendu détaillé de l'incident doit être adressé sous deux mois à l'ASN. Le guide de l'ASN n° 31, actualisé en 2017, définit les critères de classification des événements impliquant le transport et les modalités de leur déclaration à l'ASN. Il est disponible sur le site Internet de l'ASN.

En 2019, dans le domaine des transports de substances radioactives, 84 événements classés au niveau 0 de l'échelle INES et 5 événements classés au niveau 1 ont été déclarés à l'ASN.

## SECTION J | SOURCES SCELLÉES RETIRÉES DU SERVICE (ART. 28)

1. Chaque Partie contractante prend, en droit interne, les mesures appropriées pour que la détention, le reconditionnement, le stockage définitif des sources scellées retirées du service soient effectués de manière sûre.
2. Une Partie contractante autorise le retour sur le territoire national des sources scellées retirées du service si, en droit interne, elle a accepté que de telles sources soient réexpédiées à un fabricant habilité à détenir les sources scellées retirées du service.

### 1| Le cadre réglementaire

Le cadre général de la réglementation des sources est décrit à la section E.2.1. Tout utilisateur est tenu de faire reprendre par ses fournisseurs les sources scellées qui lui ont été livrées dès qu'il n'en a plus l'usage et au plus tard dans un délai de dix ans suivant la date d'obtention du premier visa apposé sur les demandes de fourniture de sources. Ces dispositions relatives à la reprise des sources ainsi que celles relatives aux garanties financières sont applicables en France depuis le début des années 1990.

Dans le cadre du PNGMDR, des solutions d'élimination des sources usagées sont étudiées.

L'ASN a autorisé le stockage, au CSA, de sources radioactives scellées de période inférieure à celle du césium 137, soit environ 30 ans, avec des limites d'activité par source et par colis de sources. Cette filière, concernant environ 10 % des sources usagées, ne permettra cependant pas la gestion à long terme de toutes les sources. En 2019, l'ASN a par ailleurs autorisé le stockage de sources et de rebuts de Cobalt 60 de haute activité du CEA, sur la base d'une évaluation acceptable des impacts associés, en scénario d'évolution normale et en scénario d'intrusion humaine.

Afin de maîtriser et de limiter le nombre de sources radioactives scellées qui doivent être reprises, la prolongation de vie de certaines sources est envisagée. Une décision technique de l'ASN précisant les conditions pour qu'une source bénéficie d'une telle prolongation a été homologuée par arrêté du 23 octobre 2009 (décision ASN 2009-DC-0150). Cette prolongation est à apprécier en particulier à partir du processus de construction de la source, de la qualité de sa fabrication et des conditions d'utilisation dans lesquelles elle a été placée, ainsi qu'en fonction de la possibilité d'un contrôle de l'état et de l'étanchéité de la source. Les résultats des contrôles techniques périodiques imposés par la réglementation tout au long de la période d'utilisation de la source sont également examinés.

## 2| Le rôle du CEA

Depuis 1989, la réglementation française attribue aux fournisseurs la responsabilité de la reprise des sources scellées usagées, dites ci-après SSU, dès lors que l'utilisateur en fait la demande. Cette obligation figure maintenant dans le code de la santé publique (article R.1333-52 III).

Le CEA et son ancienne filiale CISBIO ont été dans le passé d'importants fabricants et fournisseurs de sources scellées, d'une très grande variété de types (tous isotopes, toutes utilisations). La reprise des SSU est donc pour le CEA une obligation réglementaire, résultant de ses activités passées de fournisseur de sources. De plus, compte tenu du statut particulier du CEA concernant la gestion de ses propres sources jusqu'en avril 2002, le CEA assure lui-même la gestion de ses SSU, quel que soit le fournisseur initial, pour les sources acquises avant cette date.

C'est dans ce contexte que le CEA s'est organisé pour assurer la collecte et l'entreposage des SSU et rechercher des voies d'élimination. Cette organisation a été finalisée en 2008/2009 avec la création :

- du GIP sources HA, dont les deux membres sont le CEA et CISBIO, pour la reprise des sources de haute activité cobalt et césium ;
- de la Mission Sources, qui assure le pilotage stratégique de tout le programme concernant les SSU.

Le périmètre du programme inclut :

- la collecte et la gestion jusqu'à leur élimination des SSU dont le CEA ou CISBIO ont été les fournisseurs et des SSU dont le CEA est utilisateur pour toutes les sources acquises avant avril 2002 ;
- la gestion jusqu'à leur élimination des sources déjà reprises dans le passé par le CEA ou CISBIO ;
- la collaboration avec l'AIEA pour la réalisation d'opérations de rapatriement ou de sécurisation de sources à l'international, dans le cadre de l'accord signé en 2011 par la France et l'AIEA (« support-plan »).

Dans le cadre de la loi sur les déchets, l'Andra a diffusé fin 2008 une étude sur la gestion durable des sources scellées usagées, et la version 2009 du PNGMDR a pris en compte la gestion des SSU. Sur ces bases, le CEA a révisé sa stratégie de gestion des SSU, afin d'intégrer systématiquement, non seulement leur reprise et entreposage, mais également leur élimination. Cette stratégie a été validée par l'autorité de sûreté au premier semestre 2012.

Le CEA et CISBIO ont cessé leurs activités de fourniture de sources scellées (en 1999 pour le CEA et 2006 pour CISBIO). De ce fait, le programme CEA de gestion des SSU vise à réaliser ses objectifs dans un temps limité. La fin des obligations réglementaires du CEA (et de CISBIO), résultant de leurs statuts d'anciens fournisseurs et fabricants de sources scellées, qui est l'objectif fondamental de la Mission Sources, implique de :

- maintenir disponibles les différentes filières de reprise durant le temps nécessaire pour finaliser la collecte des sources sans emploi ou encore utilisées ;
- créer les filières d'élimination et de les maintenir disponibles durant le temps nécessaire pour assurer l'élimination des stocks de sources déjà reprises et des sources à reprendre ;
- fermer ou transférer à l'Andra les filières d'élimination développées, à l'horizon 2026.

### 3| Stockage des sources scellées usagées

#### 3.1. Les stocks de sources scellées usagées

Fin 2011, l'Andra a mis à jour l'inventaire des stocks de sources scellées usagées considérées comme des déchets, en liaison avec leurs détenteurs, en application du décret n° 2012-542 du 23 avril 2012 fixant les prescriptions du PNGMDR 2010-2012. 3,5 millions de sources scellées usagées ont été déclarées à l'Andra. Les entreprises du Groupement français des industries électroniques de sécurité incendie (GESI) détiennent environ 74 % des sources scellées usagées (détecteurs de fumée), la Défense Nationale en détient environ 23 % (matériels réformés des armées de type boussoles, cadrans...) et les sources industrielles et médicales représentent environ 3 % (dont les sources du CEA, du Laboratoire Etalons d'Activités (LEA), d'EDF...).

#### 3.2. État des lieux sur les modalités de stockage des sources scellées

Les sources scellées usagées font partie des catégories de déchets radioactifs nécessitant la mise en place de filières de gestion spécifiques compte tenu de leurs propriétés.

La spécificité des sources scellées est leur activité concentrée et leur caractère potentiellement attractif. En cas d'intrusion humaine après la perte de mémoire d'un stockage, cette attractivité pourrait entraîner une récupération des sources scellées usagées par des individus en ignorant les dangers. Si l'impact qui résulterait de cette récupération est jugé excessif, la source scellée usagée n'est pas acceptable dans le stockage. En conséquence, les conditions d'acceptation des sources en stockage font l'objet de spécifications avec d'une part, un critère d'activité portant sur les colis et les ouvrages appelé « limite d'activité massique » (LAM) et d'autre part, un critère sur l'activité par radionucléide de chaque source nommé « limite d'activité des sources » (LAS). Cette LAS est estimée de manière à limiter l'exposition en cas notamment de scénario de chute de colis pendant la période d'exploitation ou d'intrusion humaine avec récupération d'une source scellée usagée au-delà de la période de surveillance (scénarios tenant compte de son caractère potentiellement attractif).

À ce jour, le CSA et, depuis 2015, le Cires, disposent de spécifications d'acceptation permettant le stockage de colis radioactifs contenant des sources scellées. Le CSA accepte les sources composées d'un seul radionucléide, dont la période est inférieure à celle du césium 137, soit 30 ans, et avec des activités inférieures à certains seuils<sup>1</sup>. Enfin, les colis mixtes, comportant à la fois des sources scellées usagées et des déchets, ne sont pas autorisés. Pour le Cires, les sources qui y sont admises sont celles dont l'activité sera inférieure à 100 Bq à 30 ans après leur arrivée, ce critère étant de 10 Bq à 30 ans pour les sources avec émetteurs ou descendants alpha. Ceci permettra notamment la gestion des sources anciennes totalement décriées, ou de sources utilisées en médecine nucléaire (e.g. cobalt 56 ou germanium 68).

Pour les sources ne répondant pas à ces critères d'acceptation, l'Andra a examiné les possibilités de stockage dans la filière FA-VL. Ces critères d'acceptation restent à établir pour un futur stockage des déchets de type FA-VL. Les sources scellées usagées non acceptables en surface ou à faible profondeur ont vocation à être stockées en formation géologique profonde, avec les déchets MA-VL pour les sources usagées faiblement exothermiques et avec les déchets HA pour les sources usagées les plus exothermiques.

Dans le cadre du PNGMDR 2013-2015, sur la base des PNGMDR précédents, un groupe de travail - le « GT Sources » - présidé conjointement par le directeur général de l'énergie et du climat et par le directeur général de la prévention des risques ou leurs représentants, a poursuivi l'analyse de la situation et des besoins afin de

<sup>1</sup> Activité par source <LAS, dépendant du radionucléide concerné ; activité maximale du colis < 270 TBq ; Activité massique du colis < 1/10 de la limite maximale d'acceptabilité (LMA).

définir les modalités de gestion des sources scellées usagées, dans le cas où celles-ci sont destinées au recyclage ou considérées comme des déchets. Le CEA qui est partie prenante dans la gestion des sources scellées usagées et qui a assuré le secrétariat du groupe de travail a remis les recommandations du GT dans un rapport diffusé le 19 décembre 2014.

Ainsi, le PNGMDR 2016-2018 recommande principalement que l'Andra :

- pour le Cires et le CSA, examine la possibilité de réévaluer des critères d'acceptation ;
- élabore, dans le cadre du projet de stockage pour les déchets de type FA-VL, qui est en cours de conception, des critères préliminaires d'acceptation de sources scellées usagées ;
- intègre, pour les déchets HA et MA-VL, le cas des sources scellées usagées dans l'élaboration des spécifications préliminaires d'acceptation du projet Cigéo transmises dans le cadre des options de sûreté du projet ;
- présente, à fin 2017, un suivi du déploiement des filières de gestion des sources scellées usagées considérées comme des déchets afin d'évaluer la mise en œuvre des précédentes recommandations.

L'Andra a remis en juillet 2018 une étude dans laquelle elle propose des évolutions concernant la prise en charge des sources au Cires et au CSA.

L'augmentation du critère d'acceptation des sources (LAS) au Cires à 10 Bq à 30 ans pour les sources avec émetteurs ou descendants alpha, et à 100 Bq pour les autres, est applicable depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2019.

Pour ce qui concerne le CSA, la proposition d'évolution des spécifications d'acceptation de l'Andra, sauf pour les sources contenant du tritium à l'état liquide ou gazeux, est en cours d'instruction par l'ASN dans le cadre du réexamen périodique de l'installation. Par ailleurs, le CSA a été autorisé, le 13 août 2019, à stocker un lot fini de sources scellées usagées de forte activité de <sup>60</sup>Co et leurs rebuts de fabrication qui inclut les isotopes 59 et 63 du nickel, après démonstration de l'absence d'impact inacceptable en cas de scénario d'intrusion humaine.

Pour ce qui concerne Cigéo, les spécifications d'acceptation des sources seront définies dans les années à venir.

### 3.3. Reprise des sources scellées usagées

Les détenteurs de sources radioactives scellées sont tenus par l'article R. 1333-161 du code de la santé publique de faire reprendre leurs sources au bout de dix ans de détention, sauf autorisation de prolongation de détention.

Le fournisseur de sources radioactives scellées est, de son côté, dans l'obligation de récupérer, sans condition et sur simple demande, toute source radioactive scellée qu'il a distribuée (article L.1333-15 du code de la santé publique). L'article R. 1333-161 prévoit la possibilité de reprise par tout fournisseur de sources radioactives scellées (et non plus uniquement par le fournisseur d'origine ou son repreneur) et, en dernier recours, par l'Andra si, et seulement si, le fournisseur d'origine n'a pas pu être identifié ou qu'il n'y a aucune possibilité de recycler ces sources radioactives scellées usagées dans les conditions techniques et économiques du moment.

Le PNGMDR 2016-2018 demande à l'Andra un état des lieux du déploiement des filières de gestion des sources scellées usagées considérées comme des déchets et poursuivre avec les détenteurs concernés l'examen des besoins d'élimination de sources. L'étude remise par l'Andra est en cours d'analyse. Ces travaux seront poursuivis dans le cadre de la cinquième édition du PNGMDR.

# SECTION K | ACTIONS VISANT A AMÉLIORER LA SÛRETÉ

## 1| Mesures nationales

Afin de garantir et de maintenir un haut niveau de sûreté nucléaire pour les installations nucléaires en France, les autorités françaises exercent leurs missions sur la base de différents principes.

Parmi ces principes, l'amélioration continue de la sûreté nucléaire, en utilisant les meilleures techniques disponibles, est une priorité.

### 1.1. Objectifs de l'ASN

Au titre de l'article L. 592-1 du code de l'environnement, l'ASN participe au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection ainsi qu'à l'information du public dans ces domaines (cf. la section E.3.1).

L'ASN intervient donc sur tous les aspects de la gestion des déchets radioactifs, de la gestion du combustible et du démantèlement, soit directement en tant qu'autorité de contrôle d'installations, soit dans le cadre du PNGMDR.

#### 1.1.1. Objectifs concernant le cadre réglementaire

##### **Poursuite de la refonte du cadre réglementaire applicable aux INB**

Depuis 2017, l'ASN a continué son travail de refonte du cadre réglementaire applicable aux INB.

La partie réglementaire du code de l'environnement relative notamment à l'ASN, aux INB, au transport de substances radioactives et au régime de contrôle et de sanction de ces installations et activités a été créée par le décret n° 2019-190 du 14 mars 2019 modifiant et codifiant les dispositions applicables aux installations nucléaires de base, au transport de substances radioactives et à la transparence en matière nucléaire.

Le décret codifie le:

- décret n° 2007-830 du 11 mai 2007 modifié relatif à la nomenclature des installations nucléaires de base ;
- décret n° 2007-831 du 11 mai 2007 fixant les modalités de désignation et d'habilitation des inspecteurs de la sûreté nucléaire ;
- décret n° 2007-1368 du 19 septembre 2007 relatif à la mise à disposition à temps partiel de certains fonctionnaires de l'État auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire ;
- décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié, relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives ;

- décret n° 2007-1572 du 6 novembre 2007 relatif aux enquêtes techniques sur les accidents ou incidents concernant une activité nucléaire ;
- décret n° 2008-251 du 12 mars 2008 modifié relatif aux commissions locales d'information auprès des installations nucléaires de base ;
- décret n° 2008-1108 du 29 octobre 2008 relatif à la composition du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire ;
- décret n° 2010-277 du 16 mars 2010 relatif au Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité en matière nucléaire.

En outre, le décret modifie les procédures réglementaires relatives aux INB afin, notamment, de les articuler avec les nouvelles exigences réglementaires liées à l'évaluation environnementale des projets, résultant de l'ordonnance du 3 août 2016 et de son décret d'application du 11 août 2016 qui transposent la directive 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement telle que modifiée par la directive 2014/52/UE du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014.

Par ailleurs, le décret :

- complète les dispositions relatives aux Commissions locales d'information (CLI) dans le but notamment d'inclure dans les CLI concernées des membres issus d'États étrangers si le site de l'INB est localisé dans un département frontalier ;
- définit les modalités de renouvellement du collège de l'ASN, à l'exception de son président, par moitié tous les trois ans en application de la loi n° 2017-55 du 20 janvier 2017 portant statut général des autorités administratives indépendantes et des autorités publiques indépendantes ;
- définit le fonctionnement de la commission des sanctions de l'ASN et précise les procédures donnant lieu à des amendes administratives ;
- clarifie le régime applicable aux INB comportant des équipements ou installations relevant de la directive 2010/75/UE du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (dite « directive IED »), ainsi que le régime des INB relevant de la directive 2012/18/UE du 4 juillet 2012 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances (dite « directive SEVESO 3 »).

L'ASN a également poursuivi son travail d'élaboration des décisions à caractère réglementaire et de guides présentant des recommandations formulant des recommandations et décrivant les pratiques que l'ASN juge satisfaisantes. La liste exhaustive des guides parus se trouve en annexe L.5.2.

En 2017, l'ASN poursuit ce travail en appliquant le guide n° 25 paru en 2016 sur les modalités de concertation avec les parties prenantes et le public pour l'élaboration de décisions réglementaires ou des guides ASN.

L'ASN a finalisé en 2017 la décision relative au conditionnement des déchets radioactifs et élaborera des projets de décision relatifs aux installations de stockage et d'entreposage des déchets radioactifs.

L'ASN a engagé l'élaboration d'un guide de sûreté relatif au stockage des déchets radioactifs de faible activité à vie longue. À cet effet, un groupe de travail pluraliste a été lancé en 2019, dont les conclusions seront publiées par l'IRSN en 2020.

## Transposition de la directive 2013/59/Euratom du 5 décembre 2013 fixant les normes de base en radioprotection

Depuis 2013, l'ASN a participé activement aux travaux de transposition de la directive 2013/59/Euratom du 5 décembre 2013 fixant les normes de base en radioprotection. Cette transposition s'est notamment traduite par la publication :

- de l'ordonnance du 10 février 2016 relatif aux activités nucléaires ;
- du décret n° 2018-434 du 4 juin 2018 portant diverses dispositions en matière nucléaire ;
- du décret n° 2018-437 du 4 juin 2018 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants.

Ces textes ont notamment modifié les codes de la santé publique, du travail, de l'environnement et de la défense.

L'ASN est fortement impliquée dans l'élaboration des textes d'application prévus par ces décrets.

### Implication dans des groupes de travail internationaux

Enfin, l'ASN restera fortement impliquée dans les travaux à l'international, en maintenant sa participation active dans les groupes de travail internationaux.

En particulier, l'ASN participe :

- au comité WASSC (Waste Safety Standards Committee) de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) ayant pour rôle de rédiger des standards internationaux, notamment en matière de gestion des déchets radioactifs ;
- aux réunions de l'International Working forum on Regulatory Supervision of Legacy Sites (RSLs) organisées par l'AIEA échangeant sur les besoins en termes de gestion et de prévention des sites anciens ;
- à d'autres projets comme SITEX-II<sup>1</sup> mené avec l'Union européenne ou GEOSAF-Part II<sup>2</sup> et HIDRA<sup>3</sup> de l'AIEA ;
- au WGWD (Working Group on Waste and Decommissioning) de l'association WENRA (Western European Nuclear Regulators Association) chargé de l'élaboration des niveaux de référence relatifs à la gestion des déchets radioactifs et des combustibles usés ;
- aux travaux du groupe 2 (WG2) de l'ENSREG (European Nuclear Safety Regulators Group) chargé des sujets relatifs à la gestion des déchets radioactifs.

## 1.1.2. Objectifs concernant les matières et les déchets radioactifs

### 1.1.2.1. Le constat

L'ASN considère que le dispositif français pour la gestion des déchets radioactifs, fondé sur un corpus législatif et réglementaire spécifique, un plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) et une agence dédiée, l'Andra, permet d'encadrer et de mettre en œuvre une politique nationale de gestion des déchets structurée et cohérente. L'ensemble des déchets devra disposer, à terme, des filières de gestion

<sup>1</sup> « Sustainable network for Independent Technical Expertise of radioactive waste disposal - Interactions and Implementation », Projet Horizon 2020

<sup>2</sup> « GEOSAF Part II provides a forum to exchange ideas and experience on the development and review of an integrated operational and post-closure safety case for geological disposal facilities. It also aims to provide a platform for knowledge transfer. »

<sup>3</sup> « Human Intrusion in the context of Disposal of Radioactive Waste »

sûres, et notamment d'une solution de stockage. L'ASN suivra les avancées des travaux remis dans le cadre du PNGMDR 2016 - 2018 au sein notamment du groupe de travail du PNGMDR qu'elle préside avec la DGEC.

#### 1.1.2.2. *Les enjeux*

##### **Le stockage des déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue en formation géologique profonde**

Concernant le projet Cigéo de stockage des déchets de haute et de moyenne activité à vie longue, l'année 2017 a été marquée par l'instruction de l'ASN du dossier d'options de sûreté de Cigéo remis par l'Andra en 2016 et incluant notamment les options de sûreté du projet, les options techniques de récupérabilité, une version préliminaire des spécifications d'acceptation des déchets et un plan de développement du projet. Ce dossier constitue le premier dossier global sur la sûreté de l'installation depuis 2009. Il a notamment fait l'objet d'une évaluation internationale par les pairs, sous l'égide de l'AIEA en novembre 2016. L'avis de l'ASN publié le 11 janvier 2018, rendu sur le dossier d'options de sûreté, après examen par le groupe permanent d'experts sur les déchets et les experts de l'AIEA, souligne la maturité technologique satisfaisante atteinte au stade du dossier d'options de sûreté et formule aussi plusieurs recommandations. Celles-ci concernent l'inventaire des déchets radioactifs à retenir, le stockage des colis de déchets bitumés et certains sujets pouvant conduire à des évolutions de conception (justification de l'architecture du stockage, dimensionnement de l'installation aux agressions, surveillance de l'installation et situations post-accidentelles). L'ASN a précisé par ailleurs dans cet avis ses attentes sur le contenu de la demande d'autorisation de création de Cigéo, que l'Andra prévoit de déposer en 2021.

L'ASN rappelle l'importance qu'elle accorde aux progrès que doivent réaliser les producteurs en matière de conditionnement de leurs déchets, notamment pour ce qui concerne les colis issus d'opérations de reconditionnement des déchets et note que l'élaboration par l'Andra d'une version préliminaire des spécifications d'acceptation des déchets dans Cigéo transmise en avril 2016 et actualisée en juillet 2017, permet de préciser les exigences associées aux colis à produire.

##### **Le stockage des déchets de faible activité et à vie longue**

Les déchets radioactifs FA-VL comprennent principalement les déchets de graphite issus des UNGG, les déchets radifères et les déchets bitumés provenant du traitement d'effluents liquides radioactifs sur le site de Marcoule. L'ASN estime qu'il est indispensable de progresser dans la mise en place de filières permettant leur gestion. L'analyse du dossier remis par l'Andra en 2015 a montré qu'il sera difficile de démontrer la faisabilité, dans la zone investiguée – sur le territoire de la communauté de Soulaines, d'une installation de stockage de l'intégralité des déchets de type FA-VL. L'ASN a demandé dans son avis du 29 mars 2016 que l'Andra remette, d'ici mi-2019, un rapport présentant les options techniques et de sûreté de cette installation de stockage, l'inventaire des déchets susceptibles d'y être stockés ainsi qu'un schéma industriel de gestion des déchets FA-VL établi en lien avec les producteurs de ces déchets. Un rapport sur les différentes options de gestion susceptibles d'être mises en œuvre, adaptées à la diversité des déchets FA-VL, est finalement attendu fin 2020.

Le débat public précédant l'élaboration de la cinquième édition du PNGMDR, qui s'est déroulé d'avril à septembre 2019, a confirmé le constat de la difficulté de trouver une solution de gestion unique compte-tenu de l'hétérogénéité de ces déchets, et mis en avant la nécessité de recourir à des expertises techniques complémentaires avant de définir des solutions de gestion, qui devront mieux intégrer les enjeux territoriaux. Face à ces incertitudes portant sur l'ensemble de la filière de gestion des déchets FA-VL, le ministre chargé de l'énergie et l'ASN ont indiqué, dans une décision conjointe publiée le 21 février 2020, que le prochain plan national prévoira la poursuite des travaux dans la continuité du PNGMDR 2016 - 2018, avec la définition d'une stratégie de gestion qui tienne compte de la diversité des déchets FA-VL. Cette stratégie intégrera la caractérisation des enjeux de sûreté mais également des enjeux environnementaux et territoriaux des différentes solu-

tions de gestion, définira le rôle possible du site de Soulaïnes-Dhuys, et prévoira la définition d'une solution définitive de gestion pour les déchets, notamment historiques, de l'établissement d'Orano Malvési.

### **Le conditionnement des déchets, en particulier des déchets anciens (également appelés déchets historiques)**

L'ASN considère que les recherches sont à poursuivre et à accentuer dans les prochaines années, pour définir puis mettre en œuvre des modes de conditionnement adaptés pour les déchets MA-VL irradiants contenant des matières organiques et pour les déchets anciens, et ce afin que les déchets produits avant 2015 soit conditionnés avant 2030 conformément à la loi.

Comme le niveau de sûreté de certains entreposages de déchets anciens n'est pas satisfaisant, l'ASN demande aux exploitants concernés de mener dans les meilleurs délais des opérations de reprise et de conditionnement de ces déchets (RCD) en vue de les entreposer dans des installations sûres. À ce titre, une décision de l'ASN relative à la reprise et au conditionnement des déchets anciens de La Hague est parue le 9 décembre 2014.

En raison de retards importants pris par Orano et du non-respect de nombreuses échéances, l'ASN a entamé une démarche de contrôle de la gestion des projets de reprise et de conditionnement des déchets (cf. la section F.6.3.3).

L'ASN rendra également un avis sur les études et stratégies demandées aux exploitants dans le cadre du PNGMDR pour la reprise et le conditionnement des déchets produits avant 2015 à conditionner avant 2030.

### **Les stratégies de gestion des déchets radioactifs**

L'ASN et l'ASND évaluent de façon périodique les stratégies mises en place par les exploitants pour s'assurer que chaque type de déchet dispose d'une filière adaptée et que l'ensemble des filières mises en place est bien cohérent. En particulier, l'ASN et l'ASND restent attentives à ce que les exploitants disposent des capacités de traitement ou d'entreposage nécessaires pour gérer leurs déchets radioactifs et anticipent suffisamment la réalisation de nouvelles installations ou les travaux de rénovation d'installations plus anciennes.

À ce titre, Orano a révisé sa stratégie de gestion des déchets, dont la mise à jour a été remise mi-2016, et le CEA également, la mise à jour de sa stratégie ayant été remise fin 2016.

L'ASN et l'ASND devraient rendre leur avis sur la stratégie d'Orano en 2020.

La stratégie du CEA est détaillée à la section F.6.2.1 et l'avis de l'ASN et de l'ASND est présenté à la section F.6.3.1.1.

L'ASN et l'ASND veillent à ce que les principales recommandations du PNGMDR soient mises en œuvre par les producteurs de déchets et par les propriétaires de matières. Ces recommandations ont pour objectifs généraux :

- de renforcer l'approche par filière de gestion, en recommandant la constitution ou la mise à jour de schémas industriels globaux associés en s'assurant, notamment, de la cohérence entre la stratégie de gestion des déchets et les programmes de démantèlement ;
- de consolider les prévisions concernant la production de déchets radioactifs, notamment ceux de très faible activité, et réduire à la source les déchets produits ;
- d'adopter une approche considérant la nocivité à long terme des déchets radioactifs dans une perspective environnementale globale ;

- de renforcer les perspectives de valorisation de long terme de certaines matières radioactives ou encore les stratégies d'entreposage mises en œuvre par les exploitants dans l'attente de la mise en place de solutions de gestion définitive.

### **Les autres instructions**

En 2018, l'ASN a autorisé la mise en service de l'INB d'entreposage ECRIN à Malvési (Orano), qui a permis le lancement des travaux de mise en place de la couverture permettant un confinement des résidus de traitement pendant une période de 30 ans, dans l'attente de la disponibilité d'une installation de stockage à faible profondeur dédiée à ces déchets.

En 2020, l'ASN a instruit de la demande d'autorisation de mise en service de l'INB d'entreposage d'ICEDA près du CNPE du Bugey (EDF). La décision de mise en service d'ICEDA est parue fin juillet. Elle a également débuté l'instruction de la demande d'autorisation de mise en service de l'installation d'entreposage DIADEM à Marcoule (CEA).

En 2020, l'ASN a poursuivi l'instruction du réexamen périodique de l'installation de stockage de l'Andra CSA et débuté l'instruction des dossiers de réexamen de plusieurs installations de traitement, d'entreposage et de conditionnement du CEA.

### **La gestion des anciens sites miniers d'uranium et des sites et sols pollués**

Pour ce qui concerne les anciens sites miniers d'uranium, l'ASN s'attachera en 2020 à répondre aux sollicitations dont elle fera l'objet de la part des DREAL en ce qui concerne le plan d'action d'Orano Mining relatif à la gestion des stériles miniers dans le domaine public. Son action sera tournée en particulier vers la gestion des cas potentiellement sensibles, notamment vis-à-vis du risque radon d'origine naturelle (les actions d'Orano Mining en matière de remédiation du radon d'origine anthropique s'achevant en 2020). Elle veillera à ce que les actions menées le soient en toute transparence et en associant les acteurs locaux et continuera ses travaux, en collaboration avec le ministère en charge de l'environnement.

Pour ce qui concerne les sites et sols pollués, l'ASN continuera de se prononcer sur les projets de réhabilitation de sites pollués pour ce qui concerne les sites et sols pollués situés dans les INB et pour ceux relevant du code de la santé publique. Dans les autres cas, notamment pour tous ceux relevant du régime des ICPE, elle peut être appelée à se prononcer en réponse à une sollicitation du préfet ou de la DREAL. Lorsque l'ASN émet un avis, elle le fait en s'appuyant sur les principes de sa doctrine publiée en 2012.

#### **1.1.3. Objectifs concernant les démantèlements**

En 2019, trente-cinq installations nucléaires de tout type (réacteurs de production d'électricité ou de recherche, laboratoires, usine de retraitement de combustible, installations de traitement de déchets, etc.) étaient arrêtées ou en cours de démantèlement en France, ce qui correspond à environ un tiers des INB en exploitation autres que les réacteurs de puissance. Les opérations de démantèlement sont le plus souvent des opérations longues et coûteuses, comportant des évacuations massives de déchets, et constituant des défis pour les exploitants. L'importance du parc nucléaire français actuel, dont les usines et les installations de recherche les plus anciennes sont aujourd'hui à l'arrêt définitif ou en démantèlement fait de cette étape de vie d'une installation un enjeu majeur.

Les principales actions de l'ASN en 2020 concerneront le suivi de l'instruction et de l'avancement des projets de démantèlement (instruction des dossiers de démantèlement : UP2-400, STE2, ATUE, RAPSODIE, les INB SUPPORT et PROCEDE, la zone de gestion des déchets radioactifs solides ZGDS du CEA/Saclay ainsi que l'INB le PARC à Cadarache) qui sera mené en cohérence avec des stratégies de gestion des déchets adéquates. Tout particulièrement, l'ASN examinera les projets de la reprise et le conditionnement des déchets anciens du CEA et d'Orano qui accusent des retards significatifs. L'ASN poursuivra également son instruction

de la demande d'EDF de changement de stratégie concernant le démantèlement de ses réacteurs UNGG et du dossier de stratégie de démantèlement et de gestion des déchets d'Orano.

Les réexamens périodiques des installations en démantèlement, dont la majorité des dossiers de conclusions ont été transmis par les exploitants en 2017, font également l'objet d'instructions adaptées aux risques et inconvénients de chaque installation. Une partie d'entre eux a déjà donné lieu à des prises de position de l'ASN.

L'ASN poursuivra également son contrôle afin d'obtenir des exploitants qu'ils mettent les moyens nécessaires pour un démantèlement dans un délai aussi court que possible et l'atteinte d'un état final où le maximum de substances dangereuses, y compris radioactives, a été évacué. En particulier, l'ASN poursuivra la démarche exploratoire relative au contrôle de l'avancement des projets de démantèlement ou de RCD, lancée en 2019 (cf. la section F.6.3.3).

#### **1.1.4. Objectifs concernant le cycle du combustible**

##### **Aspects transverses**

L'ASN va poursuivre le processus de réexamen de plusieurs INB du groupe Orano Cycle et Framatome et étendre ce processus à de nouvelles installations à La Hague et au site de Framatome de Romans-sur-Isère en particulier mais aussi aux magasins interrégionaux (MIR) d'EDF d'entreposage de combustible neuf à l'uranium naturel enrichi (à Chinon et au Bugey).

L'ASN continuera à suivre la mise en œuvre des mesures complémentaires de sûreté demandées à la suite des ECS (cf. la section A.3).

Concernant la scission de l'ancien groupe Areva entre Orano et Framatome, l'ASN reste vigilante à ce que les exploitants d'INB qui résultent de cette scission soient en pleine possession des capacités nécessaires à l'exercice de leurs responsabilités. Ces deux groupes restent interdépendants pour plusieurs aspects, notamment la conduite de réexamen et la gestion de crise. Ils ont mis en place des conventions pour cadrer leurs actions communes qui ont fait l'objet d'inspections de la part de l'ASN.

##### **Cohérence du cycle**

L'ASN a engagé en 2016 l'instruction de la mise à jour du dossier « Impact cycle » couvrant la période 2016 - 2030 visant à anticiper les différents besoins émergents pour assurer la maîtrise du cycle du combustible nucléaire en France. L'ASN s'attache en particulier à suivre l'état d'occupation des entreposages sous eau de combustible usé (Orano et EDF). Elle a demandé à EDF, en tant que donneur d'ordre d'ensemble, d'étudier l'impact sur les échéances de saturation de ces entreposages de l'arrêt d'un réacteur ou d'une éventuelle modification du flux de traitement des combustibles usés ainsi que les solutions permettant de retarder ces échéances. L'instruction du dossier « Impact cycle » remis en 2016 a donné lieu à un avis de l'ASN le 18 octobre 2018.

##### **Site du Tricastin**

L'ASN a mené l'instruction de la modification de l'installation SOCATRI dans le cadre du projet Trident dont l'autorisation de mise en service est en cours d'instruction. L'ASN a instruit la demande de réorganisation du site concernant la gestion des déchets nucléaires dans l'attente de la construction de l'atelier Trident qui devrait débuter en 2021 après plusieurs années de retard.

L'ASN a autorisé la mise en service de l'installation ATLAS qui a remplacé plusieurs laboratoires vétustes au Tricastin et a mené plusieurs inspections dans ce cadre.

L'ASN a autorisé la réorganisation de la plate-forme du Tricastin pour s'assurer de l'absence d'impact des importantes réorganisations du groupe sur la sûreté des différentes INB du site. Ce processus a permis d'aboutir à ce que cette plateforme soit exploitée par une entité unique.

L'ASN définira, conjointement avec l'ASND et le ministre en charge de la sûreté nucléaire, le découpage final en INB résultant du processus en cours de déclassification de l'INBS du site dont une part importante sera transférée aux autorités civiles au 1er janvier 2021. Ce processus doit permettre plus largement de réviser le découpage des installations du site pour les regrouper de manière cohérente avec la fonction qu'elles assurent.

L'ASN procédera au réexamen de l'usine d'enrichissement par centrifugation dont le rapport doit être déposé en 2022.

L'ASN instruit actuellement deux demandes pour des projets de nouvelles installations au Tricastin, le premier concerne un nouveau parc d'entreposage d'uranium issu du retraitement, dit « FLEUR », qui a vocation à être mis en service en 2021, le second concerne un nouvel atelier de maintenance de conteneurs d'uranium qui a vocation à être mis en service fin 2024.

### **Usine Melox**

L'ASN poursuivra le suivi du respect des engagements pris par l'exploitant et des prescriptions qu'elle a édictées à la suite du réexamen périodique de l'installation réalisé en 2011, notamment en ce qui concerne le risque d'incendie et la surveillance des intervenants extérieurs.

De plus, les évolutions de gestion des combustibles pour les réacteurs de puissance qui nécessiteront l'adaptation des caractéristiques des combustibles MOX seront un sujet d'intérêt pour l'ASN. En effet, Orano devra démontrer que ces évolutions n'ont pas de conséquences sur la sûreté de l'installation et déposera, le cas échéant, les dossiers de modifications nécessaires.

Les perspectives d'utilisation de combustibles MOX dans les réacteurs de 1300 MW devraient induire des modifications de l'usine qui ne produit actuellement pas de combustibles aussi grands. En outre, l'exploitant a l'intention de fabriquer des objets expérimentaux dans le cadre du projet de multirecyclage en REP.

### **Site de La Hague**

L'ASN demeurera particulièrement vigilante à l'évolution de la corrosion des évaporateurs concentrateurs de produits de fission jusqu'à leur remplacement. Les méthodes de contrôle de ces équipements et de prévision d'évolution de leur corrosion ont été perfectionnées par Orano qui a, par ailleurs, engagé leur remplacement pour une mise en service progressive entre 2022 et 2023. L'ASN instruira les demandes concernées.

À la suite de son réexamen périodique, l'ASN continuera à contrôler les travaux d'amélioration de la sûreté de l'usine UP3-A et le respect des prescriptions de la décision du 3 mai 2016. Parmi elles, la déclinaison de la méthodologie d'identification des équipements importants pour la protection et la réévaluation de la maîtrise des risques liés à l'incendie continueront à faire l'objet d'une attention particulière. Par ailleurs, l'instruction du dossier du réexamen périodique de l'usine UP2-800 donnera lieu à une décision de l'ASN en 2021.

Concernant les évolutions de procédé à venir sur l'établissement de La Hague, l'ASN attache une importance particulière au projet de traitement de combustibles particuliers (TCP) qui permettra le traitement de plusieurs assemblages combustibles non-traitables aujourd'hui.

Par ailleurs, l'ASN restera vigilante à ce que tous les combustibles usés reçus sur l'usine d'Orano cycle le soient en vue d'un traitement, conformément aux décrets d'autorisation de l'usine.

Pour ce qui concerne la reprise et le conditionnement des déchets anciens, les projets sont techniquement complexes ; ce qui explique en partie ces retards malgré les efforts mis en œuvre par Orano. L'ASN estime que les efforts doivent être poursuivis et que l'organisation et les référentiels de projets de l'exploitant doivent être améliorés afin de remédier aux nombreux retards accumulés et au non-respect des échéances inscrites dans les autorisations de l'ASN et dans les décrets.

### **Site de Romans-sur Isère**

À la suite du réexamen de sûreté de son usine, Framatome doit revoir la prise en compte du risque lié aux substances dangereuses dans sa démonstration de sûreté.

Framatome souhaite augmenter sa capacité de production de combustible à partir d'uranium de retraitement enrichi afin de la porter à 300 tonnes par an. Cette demande sera instruite par l'ASN à partir de 2021.

Framatome a procédé à de nombreux travaux de mise en conformité pour plusieurs bâtiments.

Compte tenu de ces travaux importants et des mesures mises en place pour renforcer la rigueur d'exploitation du site, l'ASN a levé la surveillance renforcée de l'établissement. Les rapports présentant les conclusions des réexamens périodiques décennaux menés sur l'INB 63 et n°98 ont été instruits, et l'ASN a rendu son avis sur les conditions d'autorisation de la poursuite d'exploitation de ces installations pour les dix prochaines années.

## **1.2. Objectifs des exploitants**

### **1.2.1. Les objectifs de l'Andra**

La loi déchets et la mise en place du PNGMDR ont élargi et renforcé les missions de l'Andra, qui agit en tant qu'opérateur de l'État. Un contrat définissant les objectifs de l'Agence pour la période 2017-2021 a été signé avec l'État en 2018.

Le contrat d'objectifs couvre la période 2017-2021 et a vocation à constituer un réel outil de pilotage stratégique pour l'Agence. Il se décline selon six priorités stratégiques de nature transversale qui recouvrent la totalité des activités de l'Agence puis définit les objectifs et les principales lignes d'action de l'établissement dans le champ de ses différentes missions :

- conduire la transformation de l'Andra ;
- placer l'environnement et le dialogue avec la société au cœur de son action ;
- réussir Cigéo collectivement ;
- confirmer l'excellence industrielle de l'Andra et contribuer à celle de la filière ;
- développer, capitaliser et transmettre les connaissances ;
- asseoir le modèle d'agence publique pour une gestion des déchets sûre et proportionnée aux enjeux.

Les priorités stratégiques sont issues d'une démarche de construction collective menée sur plus de neuf mois avec l'encadrement de l'Agence et partagée en interne avec l'ensemble du personnel. Elle s'est enrichie d'une écoute des parties prenantes externes : producteurs, évaluateurs, partenaires et ONG.

### **1.2.2. Les objectifs du CEA**

Le maintien au meilleur niveau de la sûreté de ses INB reste une priorité majeure du CEA.

A ce titre, le CEA procède à des réexamens de sûreté de ses installations à un rythme décennal. Les enseignements tirés de l'accident survenu en 2011 à la centrale de Fukushima-Daichii au Japon donnent également

lieu à un plan d'actions de renforcement des installations vis-à-vis de phénomènes naturels de grande intensité, non pris en compte lors de leur conception du fait d'une très faible probabilité d'occurrence.

Le CEA réalise également un programme lourd de rénovation de ses emballages de transport pour répondre à ses besoins et à l'évolution de la réglementation.

Les efforts de formation et de sensibilisation, visant à renforcer la culture de sécurité, de radioprotection et de sûreté nucléaire du personnel continuent à être mis en œuvre. De même, toute la ligne hiérarchique est mobilisée dans la démarche de progrès sur laquelle est fondée la politique de sûreté des installations et qui implique son engagement et sa responsabilité en termes de définition d'objectifs et d'allocation des moyens.

Dans le domaine de la radioprotection, le CEA, pour qui la santé des travailleurs et des intervenants extérieurs est une priorité, renforce sa démarche concrète de réduction et de gestion prévisionnelle des expositions, à laquelle sont pleinement associés les salariés concernés.

Le CEA met en œuvre un programme important d'assainissement radioactif et de démantèlement de ses installations ne justifiant plus d'un maintien en exploitation, que ce soit parce qu'elles ne répondent plus aux besoins de sa R&D ou parce qu'elles ne répondent plus aux standards actuels de sûreté. Dans ce programme le CEA s'attache à minimiser la production des déchets résultants et à bien les catégoriser de manière à ne pas saturer les filières existantes par une surclassification systématique.

Le CEA apporte en outre une contribution aux études appelées par les PNGMDR notamment dans les domaines du stockage, de l'entreposage et du conditionnement des déchets, à la gestion des sources scellées sans emploi et à la valorisation des déchets radioactifs.

### 1.2.3. Les objectifs d'EDF

EDF a pour objectif de disposer des filières optimisées pour tous ses déchets et œuvre, dans le cadre du PNGMDR, en concertation avec l'Andra et les autres producteurs, au développement de celles-ci en y participant techniquement et financièrement.

EDF se fixe aussi pour objectif d'utiliser au mieux les centres de stockage actuellement en exploitation pour prolonger leur durée d'exploitation en limitant les volumes à stocker.

En ce qui concerne les centres de stockage en projet, EDF avec les autres producteurs financent l'ensemble des actions de l'Andra concernant les déchets HA et MA-VL.

### 1.2.4. Les objectifs d'Orano Cycle

Chaque année, des axes d'amélioration dans les différents domaines de la sûreté et de la gestion des déchets sont identifiés par installation et des plans d'actions sont établis.

Ces actions peuvent porter sur :

- des modifications physiques des installations par la mise en œuvre de techniques identifiées dans le cadre de la réévaluation de sûreté d'un réexamen de sûreté ;
- la prise en compte d'un événement et de son retour d'expérience pouvant induire des modifications physiques d'installations ou d'équipements ou des évolutions dans les méthodes et procédures de travail ;
- la réduction de la dosimétrie des travailleurs en optimisant ou en réorganisant les postes de travail ;
- la prise en compte des évolutions réglementaires ;

- l'amélioration de la prévention du risque de criticité en vérifiant l'efficacité des mesures mises en œuvre, en faisant évoluer les systèmes informatiques de gestion et en améliorant l'ergonomie des interfaces homme/machine ;
- les acteurs, en prenant en compte par exemple l'analyse des risques liés aux facteurs organisationnels et humains dans les activités liés à la sûreté et dans les activités de démantèlement ;
- le collectif de travail en faisant évoluer ou en simplifiant les organisations ;
- les formations et le développement des compétences notamment pour la prise en charge d'un poste de travail ;
- la diffusion de la culture de sûreté avec des outils d'auto-évaluation collective ;
- des réductions des consommations et des productions de déchets comme par exemple l'étude de la mise en place de filières supplémentaires ou de mode de traitement permettant de réduire les impacts environnementaux et radiologiques de la gestion des déchets radioactifs, la réduction des consommations d'énergie, la réduction de production de déchets conventionnels et l'optimisation de la valorisation par recyclage des matières ;
- des actions en matière de transparence et d'information notamment au niveau des collectivités et des acteurs locaux.

En outre, avec la mise en service industrielle de nouvelles usines de conversion en 2018, le groupe Orano poursuit le renouvellement de son outil industriel ainsi que ses investissements dans :

- des unités de traitement des déchets ;
- des rénovations et des mises en conformité d'installations ou d'équipements ;
- la reprise et le conditionnement des déchets, ainsi que dans le démantèlement et la gestion des déchets issus des installations arrêtées ;
- la mise en œuvre des actions de gestion des situations d'urgence et des moyens de mitigation définies dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté post-Fukushima ;
- des actions de R&D pour le développement de nouveaux procédés, de matériaux plus résistants, l'utilisation de réactifs moins polluants et la meilleure connaissance de certains risques et phénomènes.

## 2| Actions de coopération internationale

### 2.1. Coopération institutionnelle

#### 2.1.1. Actions de coopération de l'ASN

Les activités internationales de l'ASN sont menées dans le cadre législatif défini par l'article L. 592-28 du code de l'environnement.

L'ASN a pour objectif de promouvoir un haut niveau de sûreté et le renforcement de la culture de sûreté et de la radioprotection dans le monde. Elle considère également que les relations internationales doivent lui permettre de conforter ses compétences dans ses domaines d'activité.

### 2.1.1.1. Les activités de l'ASN au plan européen

L'Europe constitue un champ prioritaire de l'action internationale de l'ASN qui entend ainsi contribuer à la construction d'un pôle européen sur les thèmes de la sûreté nucléaire, de la sûreté de la gestion des combustibles usés, de la sûreté de la gestion des déchets radioactifs, et de la radioprotection. L'ASN s'est fortement impliquée dans les travaux menés par les associations WENRA et HERCA qui travaillent respectivement sur la sûreté nucléaire, y compris la gestion des déchets, et sur la radioprotection.

L'ASN s'est investie dans les travaux de l'association WENRA dont une des missions consiste à élaborer des niveaux de sûreté de référence pour harmoniser les pratiques en matière de sûreté nucléaire en Europe. Des groupes de travail ont été constitués, en 2002, afin d'élaborer ces niveaux de référence. L'un d'entre eux, le WGWD (*Working Group on Waste and Decommissioning*) a été chargé de l'élaboration des niveaux de référence relatifs à la sûreté des entreposages de déchets radioactifs et de combustibles usés, des stockages de déchets radioactifs et des démantèlements. Les membres de WENRA doivent élaborer des plans d'action nationaux pour mettre en œuvre la transposition de ces niveaux de référence. En 2017, l'ASN a initié un groupe de travail sur l'analyse des anomalies techniques détectées dans les équipements sous pression nucléaires (ESPN). En novembre 2019, la présidence de l'association a été confiée au directeur général de l'ASN. Sous cette présidence, l'ASN participera activement à la réflexion menée par WENRA pour mettre en œuvre sa nouvelle stratégie portant sur la période 2019-2023.

Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN est membre de l'Association HERCA. Six groupes de travail travaillent actuellement sur les thèmes suivants : préparation et gestion des situations d'urgence, applications médicales, applications vétérinaires, sources et pratiques dans les domaines industriel et de la recherche, sources de rayonnement naturelles et enfin éducation et formation à la radioprotection. Des réseaux transverses ont également été développés sur des thématiques dédiées comme la surveillance des doses collectives.

Par ailleurs, l'ASN participe à des projets faisant partie du septième Programme Cadre de R&D Euratom, comme les projets SITEX (projet dédié aux attentes et besoins en support technique d'une autorité de sûreté dans le cadre de l'instruction d'un dossier de stockage géologique profond) et PREPARE (projet concernant notamment les situations d'urgence et de gestion post-accidentelle dans le domaine du transport de substances radioactives).

### 2.1.1.2. Les relations avec l'AIEA

À l'AIEA, l'ASN participe activement aux travaux de la Commission des normes de sûreté (CSS) qui élabore des normes internationales pour la sûreté des installations nucléaires, la gestion des déchets, les transports de substances radioactives et la radioprotection. Elle est présente dans les quatre comités (NUSSC pour la sûreté des installations, RASSC pour la radioprotection, TRANSSC pour la sûreté des transports de matières radioactives et WASSC pour la sûreté des déchets radioactifs).

Elle prend part également aux projets GEOSAF (projet de l'AIEA sur la sûreté d'un stockage géologique profond en phase d'exploitation) et HIDRA (projet de l'AIEA sur les impacts non intentionnels des activités humaines sur les stockages géologiques profonds après que la mémoire en aura été perdue. Sur ce thème, qui explore des échelles de temps allant jusqu'au million d'années, les échanges dépassent le cadre des thématiques techniques classiques et abordent des sujets tels que les impacts sociétaux).

En outre, l'ASN est membre du réseau de l'*International Decommissioning Network (IDN)* coordonné par l'AIEA et, dans ce cadre, se tient informée des projets menés à l'international. Elle a, en particulier, contribué au projet CIDER (*Constraints to Implementing Decommissioning and Environmental Remediation programmes*), qui vise à identifier et développer des outils pour surmonter les difficultés que peuvent rencontrer les États membres

dans la réalisation de projets de démantèlement et de réhabilitation de sites et dont la première réunion plénière a eu lieu en mars 2013. L'ASN participe également au projet COMDEC (projet on completion of decommissioning) où elle participe, au côté de l'IRSN, aux groupes de travail visant à mieux contrôler et réglementer le démantèlement et le déclassement (GT 1 et 3), l'IRSN participant au GT2 visant à évaluer techniquement les enjeux de ces situations.

L'ASN est aussi active au niveau international pour tirer les enseignements du retour d'expérience international ainsi que des meilleures pratiques internationales (IRRS, convention sûreté/commune, peer review...).

#### 2.1.1.3. *Les relations avec l'AEN*

Au sein de l'AEN, l'ASN participe aux travaux du Comité sur les activités nucléaires réglementaires (CNRA - *Committee on Nuclear Regulatory Activities*). En outre, l'ASN participe également aux travaux du Comité de sûreté radiologique et de santé publique (CRPPH - *Committee on Radiation Protection and Public Health*), au Comité de gestion des déchets radioactifs (RWMC - *Radioactive Waste Management Committee*) ainsi qu'à certains groupes de travail du Comité sur la sûreté des installations nucléaires (CSNI - *Committee on the Safety of Nuclear Installations*). L'ASN participe également aux travaux du CDLM (*Committee on Decommissioning and Legacy Management*) créé en 2018.

#### 2.1.1.4. *Les relations bilatérales*

Les relations bilatérales entre l'ASN et ses homologues étrangères constituent un axe essentiel pour les actions internationales. Elles permettent des échanges sur les sujets d'actualité et la mise en place rapide d'actions de coopération, en particulier utiles pour l'information des pays concernés en cas d'événements survenus sur des installations nucléaires situées près des frontières.

#### 2.1.1.5. *Audits par les pairs*

### **IRRS**

L'ASN a accueilli une mission IRRS – Integrated Regulatory Review Service – en novembre 2014.

L'ASN avait été évaluée pour la première fois par ses pairs en 2006, au moment de sa création en tant qu'autorité indépendante. Cette mission portait sur l'ensemble des domaines en sûreté nucléaire et en radioprotection. En 2009, une mission IRRS de suivi a été organisée. Se soumettre à de tels audits au moins une fois tous les dix ans est devenu, en 2009, une obligation au titre de la directive européenne sur la sûreté nucléaire.

Les bonnes pratiques identifiées par l'équipe IRRS lors de sa mission en 2014 sont détaillées en E.3.1.3.2.

Le rapport final de la mission a été remis au Gouvernement français dans un délai de trois mois. Ce rapport a été rendu public. La mission de suivi s'est déroulée du 1<sup>er</sup> au 9 octobre 2017 et a concerné l'ensemble des activités contrôlées par l'ASN.

Les rapports des missions IRRS sont consultables sur le lien <https://www.asn.fr/Informer/Actualites/Rapport-international-IRRS-de-l-AIEA-en-ligne>.

### **ARTEMIS**

À la demande de la France, une mission ARTEMIS, le service intégré d'examen par les pairs de l'AIEA portant sur les déchets radioactifs, le combustible usé, le démantèlement et l'assainissement, a été menée du 14 au 24 janvier 2018. L'ASN a été étroitement associée à l'accueil de la mission, piloté par la DGEC.

## Accréditation NF EN ISO/CEI 17020

Depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2013, l'ASN est accréditée selon la norme NF EN ISO/CEI 17020 en tant qu'organisme de type A pour la réalisation d'inspections dans le domaine du contrôle de la fabrication et du suivi en service des équipements sous pression nucléaires (n° 3-1018 disponible sur le site du COFRAC). Cette accréditation ne résulte pas d'une exigence réglementaire mais de la prise en compte d'une recommandation de la mission IRRS réalisée fin 2006.

### 2.1.2. Coopérations de l'IRSN

Dans le domaine de la sûreté de la gestion des déchets radioactifs et de la sûreté de la gestion des combustibles usés, les relations internationales de l'IRSN s'articulent principalement autour des axes de développement suivants :

- compréhension des processus régissant les transferts de matières radioactives dans les milieux géologiques et élaboration d'états de l'art et d'éléments de doctrine sur des questions scientifiques et techniques ;
- recherches sur les séismes profonds et leurs conséquences sur la fracturation des roches et les circulations d'eaux souterraines et études portant sur la prédiction du mouvement sismique ;
- études de l'applicabilité de moyens d'instrumentation, notamment les techniques d'investigation des sites de stockage et d'auscultation du comportement d'ouvrages souterrains ;
- modélisation de l'ensemble des phénomènes importants pour la sûreté des installations de stockage ainsi que des impacts dosimétriques potentiels de ces installations ;
- études spécifiques des risques associés à l'exploitation d'une installation de stockage géologique de déchets de haute et moyenne activité ;
- études relatives à la sûreté du traitement des combustibles et de la gestion des déchets dans le cadre des scénarios de développement d'un parc de réacteur de quatrième génération ;
- assistance aux autorités de sûreté des pays d'Europe de l'Est (Bulgarie, Lituanie, Ukraine, Arménie, Russie, Géorgie) au travers des programmes européens INSC/IPA et des projets de la BERD relatifs à la sûreté du démantèlement des installations nucléaires et à la sûreté des entreposages et stockages de déchets radioactifs ;
- actions de formation à la sûreté de la gestion des déchets (démantèlement, installations de traitement de déchets, stockage) pour les représentants de la société civile ainsi que pour les experts ou les représentants d'autorités de sûreté étrangères, notamment au travers des programmes organisés par l'ENSTTI (modules de formation et tutorats).

Les principaux partenaires de l'IRSN sont :

- GRS (Allemagne) et Bel V (Belgique), dans le domaine de l'analyse de sûreté des stockages et de la modélisation de leur comportement à long terme ;
- JNES et JAEA (Japon) ainsi que SwRI (USA) pour des actions sur la sûreté des stockages de déchets ;
- SSTC (Ukraine), SEC-NRS (Russie) et IBRAE (Russie) pour l'amélioration de la gestion des déchets et des combustibles usés et les évaluations de sûreté associées;

- CNSC (Canada) et FANC (Belgique) pour l'étude de mécanismes clé pour la sûreté des stockages souterrains.

Le travail d'approfondissement des connaissances et de perfectionnement des outils d'expertise est également mené au sein des instances internationales. Ainsi, l'IRSN a participé ou participe, entre autres, aux programmes :

- FORGE (CE) sur l'étude de l'influence de la formation de gaz dans un stockage géologique ;
- SITEX (CE) sur la gouvernance de la recherche et de l'expertise pour le stockage géologique.

L'IRSN participe en outre aux études menées dans le laboratoire du Mont-Terri (Suisse) intéressant la sûreté d'un stockage géologique de déchets HA-VL.

Enfin, l'IRSN participe aux groupes et travaux internationaux pour l'établissement de recommandations techniques, de guides et de normes dans le domaine du démantèlement, des déchets radioactifs et des combustibles usés et participe notamment à l'établissement des documents de sûreté de l'AIEA.

L'IRSN anime ou participe à des projets de partage d'expérience en vue de l'harmonisation des pratiques, sous l'égide de l'AIEA, en matière de sûreté des stockages géologiques et de surface (GEOSAF2, PRISM2, HLDRA), du démantèlement des installations (FASA, DRIMA) et de la gestion des déchets associés (SADRWMS et SAFRAN). L'IRSN participe aux travaux des groupes d'experts de l'AEN sur la gestion des déchets radioactifs et les stockages profonds (RWMC).

Enfin, l'IRSN a contribué à la création d'un groupe de travail au sein de l'association ETSON destiné à renforcer les échanges et la mise en réseau des TSO (Technical Safety Organization) dans les domaines de la recherche et de l'expertise sur la sûreté des déchets radioactifs.

### 2.1.3. Participation de la France à l'ENSREG

L'ENSREG a été créé par décision de la Commission européenne du 17 juillet 2007 (2007/530/Euratom), pour conseiller et assister la Commission pour élaborer progressivement une vision commune et, éventuellement de nouvelles règles européennes dans les domaines de la sûreté des installations nucléaires, et de la gestion des combustibles irradiés et des déchets radioactifs. Ce groupe constitue une plate-forme d'échanges entre les autorités réglementaires nationales.

L'ENSREG a notamment coordonné l'exercice des tests de résistance (stress tests) des centrales nucléaires en Europe après l'accident de Fukushima. Il a également organisé la première revue par les pairs relative à la maîtrise du vieillissement des réacteurs nucléaires.

La France y est représentée par l'ASN et par la DGEC. En particulier, l'ASN participe au groupe de travail de l'ENSREG dédié à la sûreté des installations nucléaires. Parmi les travaux récents de l'ENSREG relatifs au périmètre de la Convention Commune, la DGEC et l'ASN participent au groupe de travail dédié à la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé.

Le 19 juillet 2011, le Conseil de l'Union européenne a adopté la directive 2011/70/Euratom pour la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs » (cf. la section A.2.1.1). La loi TECV et l'ordonnance du 10 février 2016 ont permis d'assurer la transposition des dispositions de la directive.

#### 2.1.4. Coopérations internationales de l'Andra

Le volet international constitue une dimension importante des activités de l'Andra. La loi déchets lui a confié la mission de diffuser son savoir-faire à l'étranger. Son autre mission est de mettre à la disposition du public des informations relatives à la gestion des déchets radioactifs et de participer à la diffusion de la culture scientifique et technologique dans ce domaine, qui ne saurait se limiter au cadre strictement national.

L'Andra cherche également à confronter ses approches avec celles menées à l'étranger afin de bénéficier du retour d'expérience des partenaires étrangers. Dans ce cadre, l'Andra se fixe pour objectifs :

- la promotion des contacts et des coopérations avec ses partenaires étrangers. L'Andra s'attache à présenter ses projets et démarches au plan international, afin de les confronter avec ceux des autres pays concernés par le sujet. Ainsi, elle inscrit ses actions de recherche dans le cadre de projets avec ses partenaires européens, notamment dans le cadre des programmes communs de recherche et de développement. À ce titre, l'Andra a joué un rôle important dans la préparation et la mise en place de la plate-forme technologique IGD-TP (*Implementing Geological Disposal Technology Platform*) et a activement participé à l'élaboration de l'Agenda Stratégique des Recherches et à son Plan de Déploiement. Elle contribue actuellement au projet EURAD (*European joint programming on radioactive waste management*). Porté par l'Andra et réunissant une centaine de partenaires européens autour d'une vision stratégique et d'un agenda de recherche commun à long-terme, EURAD a pour objectif de mutualiser les efforts de recherche et partager les connaissances scientifiques et techniques dans le domaine de la gestion à long terme des déchets radioactifs. EURAD (*European Joint Programme on Radioactive Waste Management*) réunit une centaine d'acteurs européens impliqués dans la gestion des déchets radioactifs : agences de gestion des déchets radioactifs, comme l'Andra, supports techniques aux autorités de sûreté, comme l'IRSN, Organismes de recherche (CNRS, CEA, BRGM, Universités, etc.);
- la présence au niveau des grandes instances internationales : instances de coordination européennes, OCDE/AEN, AIEA. À présent, plusieurs représentants de l'Andra participent aux travaux des bureaux des différentes instances de l'AEN. L'Andra est également représentée au WATEC, réunion annuelle d'orientation des travaux de l'AIEA dans le domaine technique de la gestion des déchets radioactifs ; elle est active dans le réseau DISPONET relatifs aux centres de stockage de surface, dans le réseau URF sur les installations souterraines de recherche de l'AIEA ainsi que dans d'autres réseaux du même type organisés par l'AIEA ;
- la veille scientifique, technique et économique, qui fait l'objet d'une activité structurée au sein de l'Andra ;
- la réalisation de missions de valorisation de ses compétences avec notamment sa participation aux études et au développement de projets de stockage de déchets radioactifs à l'étranger ;
- la mise à disposition gratuite en langue anglaise de ses publications et documents ainsi qu'une version anglaise de son site internet ([www.international.andra.fr](http://www.international.andra.fr)).

Dans le cadre du Programme cadre de recherche de la Commission européenne, l'Andra participe activement aux projets consacrés à la gestion des déchets radioactifs de haute activité et plus particulièrement à la problématique liée au stockage en formations géologiques profondes.

## 2.2. Coopération des producteurs de déchets et de combustible usé

### 2.2.1. Coopérations internationales du CEA

Le CEA, organisme de recherche scientifique et technique dans le domaine nucléaire, développe ses activités dans tous les champs concernés, en particulier celui de la sûreté ; ces activités donnent lieu à de nombreuses collaborations internationales.

Concernant la sûreté de ses propres installations, il participe au programme communautaire de recherches de la Commission européenne ainsi qu'aux travaux de l'AEN et de l'AIEA sur la gestion des combustibles usés et sur les déchets radioactifs. Il a aussi établi des échanges réguliers avec plusieurs organismes étrangers homologues : ces échanges portent, d'une part, sur l'expérience d'exploitation des installations (avec notamment la Grande Bretagne et la Belgique) et, en particulier, sur les enseignements tirés des événements (avec, outre ces deux pays, les États Unis d'Amérique et le Japon) et, d'autre part, sur la recherche sur le conditionnement et le comportement à long terme des colis de déchets.

Dans le domaine du démantèlement, le CEA est à la fois exploitant, maître d'ouvrage des opérations et mène également des programmes de R&D afin de maîtriser les délais d'exécution, les coûts et les volumes de déchets, d'améliorer la sûreté et de garantir le parfait respect des exigences de la radioprotection aux meilleures conditions économiques.

Dans ce domaine, les relations internationales CEA sont orientées vers :

- la recherche de synergies pour développer des solutions à des problématiques communes ;
- l'échange de retour d'expérience avec les autres projets ;
- la contribution aux normes internationales ;
- le soutien à l'export de nos partenaires industriels :
  - le CEA poursuit ainsi sa démarche pour orienter les collaborations historiques vers plus de projets communs en co-financement,
  - avec ENGIE plusieurs projets dans le domaine de la cimentation de déchets problématiques en Belgique,
  - au Japon avec JAEA, dans le domaine du conditionnement de déchets avec des géopolymères ou dans le domaine de la décontamination par mousses d'équipements procédé dans les installations d'enrichissement d'Uranium,
  - le CEA participe aussi à divers appels à projet et aux projets qui en résultent.

Au niveau Euratom, depuis 2017, le CEA coordonne le projet INSIDER (Méthodologie d'échantillonnage et de caractérisation en Moyenne ou Haute Activité) et participe aux projets THERAMIN (Traitements thermiques de déchets) et TRANSAT (Sujets transverses/déchets tritiés).

Depuis 2018, il coordonne aussi le projet SHARE (Elaboration d'une feuille de route permettant dans les années futures de lancer des projets collaboratifs internationaux dans le domaine de la recherche et de l'innovation pour le démantèlement et participe au projet MICADO dans le domaine de la caractérisation des déchets de démantèlement).

En 2019, le CEA intervient dans 5 propositions à EURATOM dans le domaine du démantèlement (démonstrateur pour le démantèlement de réacteurs Graphite, découpe laser et outils numériques pour le démantèle-

ment, caractérisation, etc.) et une proposition dans le domaine de la gestion des déchets associés (traitement de liquides organiques et de déchets métalliques réactifs).

Au Japon, dans la continuité des premiers contrats obtenus dès 2014 pour le compte du METI dans le domaine de la découpe laser des débris de combustibles des réacteurs endommagés de Fukushima Dai-ichi, le CEA poursuit sa collaboration avec ONET technologies et l'IRSN dans le domaine de la gestion des aérosols produits par ces découpes, au travers de plusieurs contrats via MRI (Mitsubishi Research Institute) via JAEA.

Depuis 2018, le CEA mène aussi des essais pour démontrer la pertinence du procédé de vitrification « in-can - melting ». Le CEA poursuit aussi sa collaboration avec l'Université de Caroline du sud dans le cadre du projet CHWM (Center for Hierarchical Waste Form Materials), mené par en réponse à un appel à projet EFRC du DOE.

Il participe aussi activement aux groupes de travail des organisations internationales dans le domaine du démantèlement et de la gestion des déchets :

- AIEA : participation au Steering Group et membre du réseau IDN (International Decommissioning Network) ;
- AEN : membre du Bureau CDLM (Committee for Decommissioning and legacy management), membre du RWMC (Radioactive Waste Management Committee), vice chair du CPD).

### 2.2.2. Coopérations internationales d'Orano Cycle

Dans les domaines de la gestion des combustibles usés et de la gestion des déchets radioactifs, les échanges et coopérations internationales dans lesquels intervient Orano peuvent être répartis en trois principaux domaines :

- les relations avec les institutions internationales intervenant dans l'élaboration des standards de sûreté et de radioprotection ;
- les relations avec les pays dans lesquels Orano est exploitant d'installation ou réalise des activités de transport ;
- les projets internationaux.

Dans le cadre des travaux menés au niveau européen sur les sujets de sûreté et de radioprotection, Orano participe aux travaux d'ENISS (*European Nuclear Installations Safety Standards*), association des exploitants européens fondée pour dialoguer avec WENRA dans le cadre des démarches d'harmonisation en cours au sein de l'Union Européenne et en particulier sur les sujets de l'entreposage des déchets et des combustibles usés, ainsi que sur le démantèlement des INB. Orano participe également aux travaux de l'ENEF (*European Nuclear Energy Forum*) qui réunit les parties prenantes dans le domaine nucléaire et dont les travaux couvrent le domaine de la sûreté et des déchets.

Orano apporte aussi son expertise en participant aux évaluations de stratégies, de sites et d'installation nucléaires à la demande et en support à l'AIEA, ainsi qu'aux réunions techniques régulières de préparation ou de révision des documents techniques, des guides et des standards de sûreté de l'AIEA, ou via diverses associations interprofessionnelles, et a rejoint en 2012 l'association WANO, devenant ainsi membre à part entière de l'association en sa qualité d'exploitant de l'usine de traitement du combustible nucléaire de La Hague.

Orano contribue par ailleurs aux travaux de l'OCDE relatifs au démantèlement et à la gestion des matières et déchets radioactifs.

Orano conduit une part importante de ses activités hors de France en exploitant des installations du cycle du combustible et en fournissant des prestations de transport ou d'entreposage à sec pour des clients étrangers. Cela conduit à de nombreux échanges avec les entités concernés d'Orano ainsi qu'avec les autorités de sûreté des pays concernés. C'est aussi le cas dans le domaine de la connaissance des colis de déchets développés et produits par Orano et retournés vers les clients. Ces colis constituent ainsi des « standards » internationaux, au sens où ils sont pris comme données de base dans de nombreux concepts de stockages géologiques (en Allemagne, Japon, Belgique, Suisse, etc.).

En supplément des coopérations évoquées ci-dessus, Orano participe à des actions et projets internationaux contribuant à améliorer la gestion des déchets et des combustibles usés et la sûreté des entreposages.

### 2.2.3. Coopérations internationales d'EDF

Les activités internationales d'EDF se développent selon plusieurs axes principaux, dans tous les domaines d'activité d'EDF :

- les activités internationales au sein du groupe EDF et les projets de développement à l'étranger (Royaume Uni avec EDF Energy, Chine, Afrique du Sud, Pologne, États-Unis d'Amérique...);
- les activités d'échanges d'expérience en bilatéral, incluant principalement des jumelages et des accords de coopération ;
- la participation dans des institutions internationales, pouvant inclure aussi des détachements d'experts, qui permettent des échanges d'expérience : WANO et Peer-Reviews, AIEA et Osart, EPRI, ENISS au sein de Foratom, WNA (World Nuclear Association) ;
- les activités de conseil et de service (Daya Bay, Koeberg...);
- la préparation des réacteurs du futur et la veille technologique (EUR) ;
- la déconstruction et l'environnement.

Un premier axe de coopération internationale à EDF concerne le partage d'expérience. Des jumelages entre centrales nucléaires françaises et centrales étrangères et des accords de coopération, avec des exploitants ayant des installations en déconstruction, forment le cadre principal de ces échanges et permettent des échanges directs d'informations entre exploitants de cultures différentes et exerçant leur métier dans des environnements différents.

Un second axe de coopération concerne la collaboration avec les institutions internationales. En ce qui concerne l'AIEA, EDF participe aux travaux sur l'élaboration des standards et guides de sûreté et sur l'analyse des incidents (IRS), la cyber sécurité, les travaux de déconstruction et le traitement des déchets. Elle est partie prenante des missions OSART d'évaluation de la sûreté des INB, tant pour des missions OSART en France que pour des participations à des missions OSART à l'étranger. En ce qui concerne WANO (World Association of Nuclear Operators), EDF est engagée dans les différents programmes et participe aux examens par les pairs (tant en France qu'à l'étranger) ainsi qu'à d'autres programmes, notamment ceux concernant les visites d'assistance, le retour d'expérience, les réunions techniques et les indicateurs de performance, avec le partage de bases de données. EDF suit également les travaux de l'AEN, de l'EPRI, de l'INPO, de la NRC, ainsi que de WNA avec notamment une participation aux groupes de travail concernant la gestion des combustibles usés, ainsi que la gestion des déchets et le démantèlement.

Un troisième axe concerne le domaine des activités de conseil ou de service vers d'autres exploitants, des accords de coopération (Afrique du Sud, Chine...) avec mission d'assistance dans des domaines techniques variés (formation, ingénierie, chimie...) et de partenariat (Europe de l'Est, Russie...).

## SECTION L | ANNEXES

Parmi les installations concernées par la gestion de déchets radioactifs ou par la gestion de combustible utilisé, telles que présentées dans la section D, les plus importantes, appartenant à la catégorie des INB telle que définie à la section E.1.1, sont réparties sur le territoire de la France comme indiqué sur la carte ci-après :

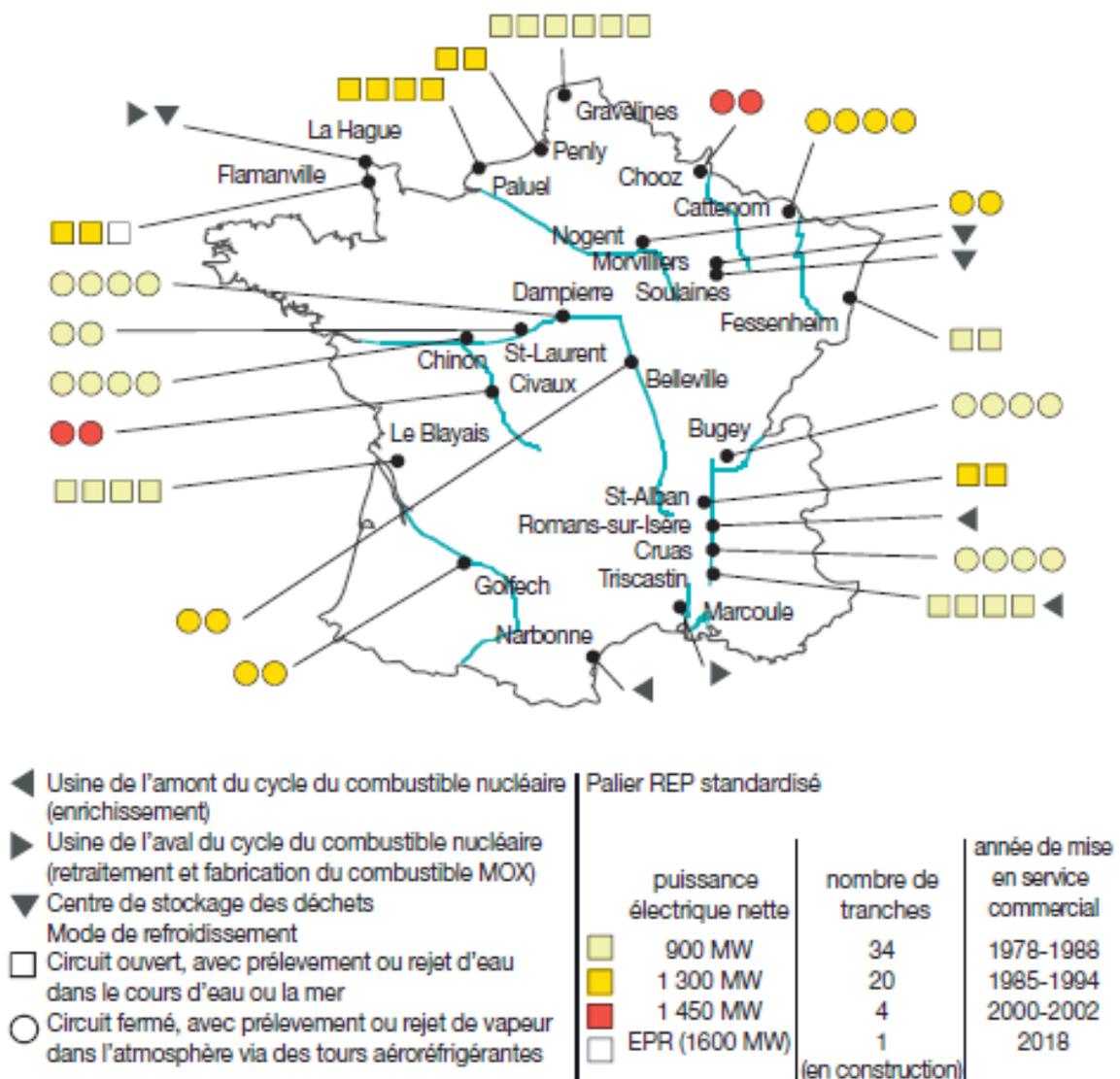


FIGURE 16 : LOCALISATION DES INSTALLATIONS DU CYCLE EN FRANCE AU 31 DÉCEMBRE 2019<sup>1</sup>

<sup>1</sup> A noter que les sites CEA de Saclay et de Cadarache possèdent également des installations de gestion des déchets, non représentées sur cette figure.

## 1| Les installations de production ou gestion du combustible utilisé

### 1.1. Les installations productrices de combustible utilisé au 31 décembre 2019

Des combustibles utilisés sont produits ou susceptibles de l'être dans les INB suivantes :

N° INB	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	Observations
24	CABRI et SCARABÉE (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Réacteurs	27.05.64			Un décret de modification
39	MASURCA (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Réacteur		14.12.66	15.12.66	Arrêt définitif déclaré par le CEA pour le 31 décembre 2018
40	OSIRIS - ISIS (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette	CEA	Réacteurs		08.06.65	12.06.65	Arrêt définitif déclaré par le CEA pour le 30 mars 2019
42	EOLE (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Réacteur		23.06.65	28 et 29.06.65	Arrêt définitif déclaré par le CEA pour le 31 décembre 2017
67	RÉACTEUR À HAUT FLUX (RHF) 38041 Grenoble	ILL	Réacteur		19.06.69 05.12.94	22.06.69 06.12.94	Un décret de modification
75	CENTRALE NUCLÉAIRE DE FESSENHEIM (réacteurs 1 et 2) 68740 Fessenheim	EDF	Réacteurs		03.02.72	10.02.72	Un décret de modification
78	CENTRALE NUCLÉAIRE DU BUGEY (réacteurs 2 et 3) 01980 Loyettes	EDF	Réacteurs		20.11.72	26.11.72	Un décret de modification
84	CENTRALE NUCLÉAIRE DE DAMPIERRE (réacteurs 1 et 2) 45570 Ouzouer-sur-Loire	EDF	Réacteurs		14.06.76	19.06.76	
85	CENTRALE NUCLÉAIRE DE DAMPIERRE (réacteurs 3 et 4) 45570 Ouzouer-sur-Loire	EDF	Réacteurs		14.06.76	19.06.76	
86	CENTRALE NUCLÉAIRE DU BLAYAIS (réacteurs 1 et 2) 33820 Saint-Ciers-sur-Gironde	EDF	Réacteurs		14.06.76	19.06.76	
87	CENTRALE NUCLÉAIRE DU TRICASTIN (réacteurs 1 et 2) 26130 Saint-Paul-Trois-Châteaux	EDF	Réacteurs		02.07.76	04.07.76	Un décret de modification
88	CENTRALE NUCLÉAIRE DU TRICASTIN (réacteurs 3 et 4) 26130 Saint-Paul-Trois-Châteaux	EDF	Réacteurs		02.07.76	04.07.76	Un décret de modification
89	CENTRALE NUCLÉAIRE DU BUGEY (réacteurs 4 et 5) 01980 Loyettes	EDF	Réacteurs		27.07.76	17.08.76	Un décret de modification
92	PHÉBUS (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Réacteur		05.07.77	19.07.77	Un décret de modification Demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement faite par le CEA le 18 février 2015
95	MINERVE (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Réacteur		21.09.77	27.09.77	Arrêt définitif déclaré par le CEA pour le 31 décembre 2017
96	CENTRALE NUCLÉAIRE DE GRAVELINES (réacteurs 1 et 2) 59820 Gravelines	EDF	Réacteurs		24.10.77	26.10.77	Un décret de modification
97	CENTRALE NUCLÉAIRE DE GRAVELINES (réacteurs 3 et 4) 59820 Gravelines	EDF	Réacteurs		24.10.77	26.10.77	Un décret de modification
100	CENTRALE NUCLÉAIRE DE SAINT-LAURENT DES EAUX (réacteurs B1 et B2) 41220 La Ferté-St-Cyr	EDF	Réacteurs		08.03.78	21.03.78	
101	ORPHÉE (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette	CEA	Réacteur		08.03.78	21.03.78	Arrêt définitif déclaré par le CEA au plus tard pour le 31 décembre 2019
103	CENTRALE NUCLÉAIRE DE PALUEL (réacteur 1) 76450 Cany-Barville	EDF	Réacteur		10.11.78	14.11.78	
104	CENTRALE NUCLÉAIRE DE PALUEL (réacteur 2) 76450 Cany-Barville	EDF	Réacteur		10.11.78	14.11.78	
107	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CHINON (réacteurs B1 et B2) 37420 Avoine	EDF	Réacteurs		04.12.79	08.12.79	Un décret de modification

N° INB	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	Observations
108	CENTRALE NUCLÉAIRE DE FLAMANVILLE (réacteur 1) 50830 Flamanville	EDF	Réacteur		21.12.79	26.12.79	
109	CENTRALE NUCLÉAIRE DE FLAMANVILLE (réacteur 2) 50830 Flamanville	EDF	Réacteur		21.12.79	26.12.79	
110	CENTRALE NUCLÉAIRE DU BLAYAIS (réacteurs 3 et 4) 33820 Saint-Ciers-sur-Gironde	EDF	Réacteurs		05.02.80	14.02.80	Un décret de modification
111	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CRUAS (réacteurs 1 et 2) 07350 Cruas	EDF	Réacteurs		08.12.80	31.12.80	Deux décrets de modification
112	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CRUAS (réacteurs 3 et 4) 07350 Cruas	EDF	Réacteurs		08.12.80	31.12.80	Un décret de modification
114	CENTRALE NUCLÉAIRE DE PALUEL (réacteur 3) 76450 Cany – Barville	EDF	Réacteur		03.04.81	05.04.81	
115	CENTRALE NUCLÉAIRE DE PALUEL (réacteur 4) 76450 Cany – Barville	EDF	Réacteur		03.04.81	05.04.81	
119	CENTRALE NUCLÉAIRE DE SAINT-ALBAN - SAINT-MAURICE (réacteur 1) 38550 Le Péage-de-Roussillon	EDF	Réacteur		12.11.81	15.11.81	
120	CENTRALE NUCLÉAIRE DE SAINT-ALBAN - SAINT-MAURICE (réacteur 2) 38550 Le Péage-de-Roussillon	EDF	Réacteur		12.11.81	15.11.81	
122	CENTRALE NUCLÉAIRE DE GRAVELINES (réacteurs 5 et 6) 59820 Gravelines	EDF	Réacteurs		18.12.81	20.12.81	Deux décrets de modification
124	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (réacteur 1) 57570 Cattenom	EDF	Réacteur		24.06.82	26.06.82	
125	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (réacteur 2) 57570 Cattenom	EDF	Réacteur		24.06.82	26.06.82	
126	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (réacteur 3) 57570 Cattenom	EDF	Réacteur		24.06.82	26.06.82	
127	CENTRALE NUCLÉAIRE DE BELLEVILLE (réacteur 1) 18240 Léré	EDF	Réacteur		15.09.82	16.09.82	
128	CENTRALE NUCLÉAIRE DE BELLEVILLE (réacteur 2) 18240 Léré	EDF	Réacteur		15.09.82	16.09.82	Un décret de modification
129	CENTRALE NUCLÉAIRE DE NOGENT SUR SEINE (réacteur 1) 10400 Nogent-sur-Seine	EDF	Réacteur		28.09.82	30.09.82	Un décret de modification
130	CENTRALE NUCLÉAIRE DE NOGENT SUR SEINE (réacteur 2) 10400 Nogent-sur-Seine	EDF	Réacteur		28.09.82	30.09.82	Un décret de modification
132	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CHINON (réacteurs B3 et B4) 37420 Avoine	EDF	Réacteurs		07.10.82	10.10.82	Un décret de modification
135	CENTRALE NUCLÉAIRE DE GOLFECH (réacteur 1) 82400 Golfech	EDF	Réacteur		03.03.83	06.03.83	Un décret de modification
136	CENTRALE NUCLÉAIRE DE PENLY (réacteur 1) 76370 Neuville-lès-Dieppe	EDF	Réacteur		23.02.83	26.02.83	
137	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (réacteur 4) 57570 Cattenom	EDF	Réacteur		29.02.84	03.03.84	
139	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CHOOZ B (réacteur 1) 08600 Givet	EDF	Réacteur		09.10.84	13.10.84	Report de mise en service : décrets du 18.10.1993, J.O. du 23.10.93 et du 11.06.99, J.O. du 18.06.99
140	CENTRALE NUCLÉAIRE DE PENLY (Réacteur 2) 76370 Neuville-lès-Dieppe	EDF	Réacteur		09.10.84	13.10.84	
142	CENTRALE NUCLÉAIRE DE GOLFECH (réacteur 2)	EDF	Réacteur		31.07.85	07.08.85	

N° INB	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	Observations
	82400 Golfech						
144	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CHOOZ B (réacteur 2) 08600 Givet	EDF	Réacteur		18.02.86	25.02.86	Report de mise en service : décrets du 18.10.93, J.O. du 23.10.93 et du 11.06.99, J.O. du 18.06.99
158	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CIVAUX (réacteur 1) BP 1 86320 Civaux	EDF	Réacteur		06.12.93	12.12.93	Report de mise en service : décret du 11.06.99, J.O. du 18.06.99
159	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CIVAUX (réacteur 2) BP 1 86320 Civaux	EDF	Réacteur		06.12.93	12.12.93	Report de mise en service : décret du 11.06.99, J.O. du 18.06.99

TABLEAU 24 : LES INSTALLATIONS PRODUCTRICES DE COMBUSTIBLE USÉ AU 31 DÉCEMBRE 2019

## 1.2. Les installations d'entreposage ou de traitement de combustible usé au 31 décembre 2019

Les combustibles usés sont entreposés ou traités dans les INB suivantes (à noter que des combustibles sont également entreposés sur les sites des centrales nucléaires de production d'électricité) :

N° INB	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	Observations
22	INSTALLATION DE STOCKAGE PROVISOIRE dite PÉ-GASE/CASCAD (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Stockage de substances radioactives	27.05.64	17.04.80	27.04.80	Ex réacteur arrêté le 19.12.75. Modification (création de CASCAD) : décret du 04.09.89, J.O. du 08.09.89 Arrêt définitif de PEGASE déclaré par le CEA au plus tard pour le 31 décembre 2023
33	USINE DE TRAITEMENT DES COMBUSTIBLES IRRADIÉS (UP2-400) (La Hague) 50107 Cherbourg	Orano Cycle	Transformation de substances radioactives	27.05.64			Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement du 08.11.13 J.O. du 10.11.13
38	STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DECHETS SOLIDES (STE2) ET ATELIERS DE TRAITEMENT DES COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES OXYDE (AT1) (La Hague) 50107 Cherbourg	Orano Cycle	Transformation de substances radioactives	27.05.64			Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement du 08.11.13 J.O. du 10.11.13
50	LABORATOIRE D'ESSAIS SUR COMBUSTIBLES IRRADIÉS (LECI) (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette	CEA	Utilisation de substances radioactives	08.01.68			Un décret de modification
55	LABORATOIRE D'EXAMENS DES COMBUSTIBLES ACTIFS (LE-CA/STAR) (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Utilisation de substances radioactives	08.01.68			Extension (création de Star) : décret du 04.09.89, J.O. du 08.09.89
72	ZONE DE GESTION DE DÉCHETS RADIOACTIFS SOLIDES (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette	CEA	Stockage ou dépôt de substances radioactives		14.06.71	22.06.71	Mise à jour de la déclaration de l'arrêt définitif par le CEA au plus tard pour le 31 décembre 2022
80	ATELIER HAUTE ACTIVITE OXYDE (HAO) (La Hague) 50107 Cherbourg	Orano Cycle	Transformation de substances radioactives		17.01.74	05.02.74	Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement du 31.07.09, J.O. du 04.08.09
94	ATELIER DES MATÉRIAUX IRRADIÉS (Chinon) 37420 Avoine	EDF	Utilisation de substances radioactives	29.01.64			Un décret de modification
116	USINE DE TRAITEMENT D'ÉLÉMENTS COMBUSTIBLES IRRADIÉS PROVENANT DES RÉACTEURS NUCLÉAIRES À EAU ORDINAIRE (UP3-A) (La Hague) 50107 Cherbourg	Orano Cycle	Transformation de substances radioactives		12.05.81	16.05.81	Plusieurs décrets de modification
117	USINE DE TRAITEMENT D'ÉLÉMENTS COMBUSTIBLES IRRADIÉS PROVENANT DES	Orano Cycle	Transformation de substances radioactives		12.05.81	16.05.81	Plusieurs décrets de modification

N° INB	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	Observations
	RÉACTEURS NUCLÉAIRES À EAU ORDINAIRE (UP2 800) (La Hague) 50107 Cherbourg						
141	ATELIER POUR L'ÉVACUATION DU COMBUSTIBLE (Creys-Malville) 38510 Morestel	EDF	Stockage ou dépôt de substances radioactives		24.07.85	31.07.85	Plusieurs décrets de modification
148	ATALANTE CEN VALRHO Chusclan 30205 Bagnols-sur-Cèze	CEA	Laboratoire de recherche et développement et étude de production des actinides		19.07.89	25.07.89	Report de mise en service : décret du 22.07.99 J.O. du 23.07.99

TABLEAU 25 : LES INSTALLATIONS D'ENTREPOSAGE OU DE TRAITEMENT DE COMBUSTIBLE USÉ AU 31 DÉCEMBRE 2019

## 2] Les installations de production ou de gestion des déchets radioactifs

### 2.1. Les INB productrices de déchets radioactifs autres que celles listées en L.1, L.2.2 et L.3 au 31 décembre 2019

Les INB suivantes produisent des déchets radioactifs comme le font par ailleurs les INB gérant des combustibles usés (cf. § L1), les INB d'entreposage et de traitement des déchets radioactifs (cf. § L.2.2) et les INB en cours de démantèlement (cf. § L.3) :

N° INB	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	Observations
18	ULYSSE (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Réacteur (en démantèlement)	27.05.64			Décret n° 2014-906 du 18.08.14 de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (JO du 21.08.14)
29	USINE DE PRODUCTION DE RADIOÉLÉMENTS ARTIFICIELS (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	Cis Bio International	Fabrication ou transformation de substances radioactives	27.05.64			Un décret de modification (changement d'exploitant)
53	MAGASIN DE STOCKAGE D'URANIUM ENRICHÉ ET DE PLUTONIUM (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Dépôt de substances radioactives	08.01.68			Arrêt définitif déclaré par le CEA pour le 31 décembre 2017
63	USINE DE FABRICATION D'ÉLÉMENTS COMBUSTIBLES 26104 Romans-sur-Isère	Franmatome	Fabrication de substances radioactives	09.05.67			Changement d'exploitant : décret du 02.03.78 (JO du 10.03.78), décret n° 2014-1364 du 14.11.14 (JO du 16.11.14), décret n° 2017-1415 du 29.09.17 autorisant la société New NP à prendre en charge l'exploitation de l'installation actuellement exploitée par la société Orano (JO du 30.09.17) et décision n° 2017-DC-0619 de l'ASN du 05.12.17 relative au décret n° 2017-1415 du 29.09.17 (BO de l'ASN du 11.12.17) Arrêté du 03.03.17 fixant le périmètre de l'installation (JO du 16.03.17) et décision CODEP-DRC-2017-012622 du président de l'ASN du 10.07.17 enregistrant l'installation et le périmètre de cette installation tel que fixé

N° INB	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	Observations
							par l'arrêté du 03.03.17 (JO du 08.08.17) Modification : décret du 09.08.78 (JO du 08.09.78)
68	INSTALLATION D'IONISATION DE DAGNEUX Z.I. Les Chartinières 01120 Dagneux	IONISOS	Utilisation de substances radioactives		20.07.71	25.07.71	Deux décrets de modification
77	INSTALLATIONS D'IRRADIATION POSÉIDON -CAPRI (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Utilisation de substances radioactives		07.08.72	15.08.72	
98	UNITÉ DE FABRICATION DE COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES 26104 Romans-sur-Isère	Framatome	Fabrication de substances radioactives		02.03.78	10.03.78	Modification : décret n° 2006-329 du 20.03.06 (JO du 22.03.06) Changement d'exploitant : décret n° 2014-1364 du 14.11.14 (JO du 16.11.14), décret n° 2017-1415 du 29.09.17 autorisant la société New NP à prendre en charge l'exploitation de l'installation actuellement exploitée par la société Orano (JO du 30.09.17) et décision n° 2017-DC-0619 de l'ASN du 05.12.17 relative au décret n° 2017-1415 du 29.09.17 (BO de l'ASN du 11.12.17)
99	MAGASIN INTERRÉGIONAL DE CHINON 37420 Avoine	EDF	Entreposage de combustible neuf		02.03.78	11.03.78	Un décret de modification
102	MAGASIN INTERRÉGIONAL DU BUGEY 01980 Loyettes	EDF	Entreposage de combustible neuf		15.06.78	27.06.78	Un décret de modification
113	GRAND ACCÉLÉRATEUR NATIONAL D'IONS LOURDS (GANIL) 14021 Caen Cedex	G.I.E GANIL	Accélérateur de particules		29.12.80	10.01.81	Un décret de modification. Un décret autorisant la création de la phase 1 de l'extension Spiral 2
123	LABORATOIRE D'ÉTUDES ET DE FABRICATIONS EXPÉRIMENTALES DE COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES (LEFCA) (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Fabrication de substances radioactives		23.12.81	26.12.81	
138	INSTALLATION D'ASSAINISSEMENT ET DE RÉCUPÉRATION DE L'URANIUM (Tricastin) 26130 Saint-Paul-Trois-Châteaux	SOCATRI	Usine		22.06.84	30.06.84	Deux décrets de modification
146	INSTALLATION D'IONISATION DE POUZAUGES Z.I. de Monlifant 85700 Pouzauges	IONISOS	Installation d'ionisation		30.01.89	31.01.89	Un décret de modification (changement d'exploitant)
147	INSTALLATION D'IONISATION GAMMASTER - M.I.N. 712 13323 Marseille Cedex 14	ISOTRON France	Installation d'ionisation		30.01.89	31.01.89	
151	USINE DE FABRICATION DE COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES (Melox) BP 2 - 30200 Chusclan	Orano Cycle	Fabrication de substances radioactives		21.05.90	22.05.90	Plusieurs décrets de modification
154	INSTALLATION D'IONISATION DE SABLÉ-SUR-SARTHE Z.I. de l'Aubrée 72300 Sablé-sur-Sarthe	IONISOS	Installation d'ionisation		01.04.92	04.04.92	Un décret de modification (changement d'exploitant)
155	INSTALLATION TU 5 et W (Tricastin) BP 16 26701 Pierrelatte	Orano	Transformation de substances radioactives		07.07.92	11.07.92	Un décret de modification

N° INB	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	Observations
156	CHICADE (Cadarache) BP 1 13108 Saint-Paul-lez-Durance Cedex	CEA	Laboratoire de recherche et développement		29.03.93	30.03.93	
157	BASE CHAUDE OPÉRATIONNELLE DU TRICASTIN (BCOT) BP 127 84504 Bollène Cedex	EDF	Maintenance nucléaire		29.11.93	07.12.93	Un décret de modification
168	Usine George-Besse II de séparation des isotopes de l'uranium par centrifugation 26702 Pierrelatte	SET	Transformation de substances radioactives		27.04.07	29.04.07	
169	MAGENTA 13115 Saint-Paul-lez-Durance Cedex (Bouches-du-Rhône)	CEA	Réception et expédition de matières nucléaires		25.09.08	27.09.08	Décret paru au JO du 27.09.08 Décision de l'ASN du 27.01.11 de mise en service
176	ATLAS 26702 Pierrelatte	Orano	Laboratoire de recherche et développement		30.09.15	02.10.15	
178	Parcs uranifères du Tricastin 26702 Pierrelatte	Orano	Entreposage				Déclassée des INBS par décision du Premier ministre le 20 juillet 2016. Enregistrée comme INB par la décision de l'ASN du 1 <sup>er</sup> décembre 2016

TABLEAU 26 : LES INB PRODUCTRICES DE DÉCHETS RADIOACTIFS AUTRES QUE LES INB LISTÉES EN L.1 ET L2.2 ET AUTRES QUE LES INB EN COURS DE DÉMANTÈLEMENT FIGURANT EN L.3 AU 31 DÉCEMBRE 2019

## 2.2. Les principales INB de gestion des déchets radioactifs au 31 décembre 2019

Les principales INB de gestion des déchets radioactifs (traitement, entreposage, stockage) sont listées dans le tableau ci-dessous. Il est à noter toutefois que les INB listées aux § L.1 et L.2.1 ainsi que les INB en cours de démantèlement figurant au § L.3 comportent aussi des installations de traitement et d'entreposage des déchets radioactifs. En particulier les INB 116 et 117 (usines de La Hague) qui figurent au § L.1.2 comportent d'importantes installations de traitement et d'entreposage des déchets, notamment HA et MA-VL.

Il est à noter que le Centre Industriel de Regroupement, d'Entreposage et de Stockage de l'Andra qui assure le tri et le traitement des déchets des petits producteurs ainsi que le stockage des déchets de très faible activité relève de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

N° INB	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	Observations
22	PEGASE & CASCAD (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Entreposage de substances radioactives	27.05.64			Arrêt définitif de PEGASE déclaré par le CEA au plus tard pour le 31 décembre 2023
35	ZONE DE GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Transformation de substances radioactives	27.05.64			Un décret de modification
37A	STATION DE TRAITEMENT DES DÉCHETS (STD) (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Transformation de substances radioactives	27.05.64		06.08.15	Séparation de l'INB 37 en deux entités suite aux arrêtés ministériels du 9 juin 2015 Décision CODEP-DRC-027225 du président de l'ASN du 09.07.15 enregistrant l'INB 37-A
37B	STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS (STE) (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance Cedex (Bouches-du-Rhône)	CEA	Transformation de substances radioactives	27.05.64		06.08.15	Décision n° CODEP-DRC-027232 du président de l'ASN du 09.07.15 enregistrant l'INB 37-B
56	PARC D'ENTREPOSAGE DES DÉCHETS RADIOACTIFS (Cada-	CEA	Stockage de substances radioactives	08.01.68			Opération de RCD en cours – Dossier DEM

N° INB	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	Observations
	rache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance						envoyer le 27/06/2018
66	CENTRE DE STOCKAGE DE LA MANCHE (CSM) 50448 Beaumont-Hague	Andra	Stockage en surface de substances radioactives		19.06.69	22.06.69	Passage en phase de surveillance : décret du 10.01.2003, J.O. du 11.01.2003
72	ZONE DE GESTION DE DÉCHETS RADIOACTIFS SOLIDES (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Stockage ou dépôt de substances radioactives		14.06.71	22.06.71	Mise à jour de la déclaration de l'arrêt définitif par le CEA au plus tard pour le 31 décembre 2022
74	ENTREPOSAGE DE CHEMISES DE GRAPHITE IRRADIÉES (SAINT LAURENT DES EAUX) 41220 La Ferté-St-Cyr	EDF	Stockage ou dépôt de substances radioactives		14.06.71	22.06.71	Un décret de modification (changement d'exploitant)
118	STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS LIQUIDES ET DES DÉCHETS SOLIDES (STE3) La Hague 50107 Cherbourg	Orano	Transformation de substances radioactives		12.05.81	16.05.81	Plusieurs décrets de modification
149	CENTRE DE STOCKAGE DE L'AUBE (CSA) Soulaines-Dhuys 10200 Bar-sur-Aube	Andra	Stockage en surface de substances radioactives		04.09.89	06.09.89	Deux décrets de modification
160	CENTRACO Codolet 30200 Bagnols-sur-Cèze	Cyclife France (Groupe EDF)	Transformation de déchets et effluents radioactifs		27.08.96	31.08.96	Deux décrets de modification
164	CEDRA (Cadarache) 13113 St Paul lez Durance	CEA	Conditionnement et entreposage de substances radioactives		04.10.04	05.10.04	
171	AGATE – Atelier de gestion avancée et de traitement des effluents (Cadarache) 13113 St Paul lez Durance	CEA	Transformation d'effluents radioactifs		25.03.09	28.03.09	
173	ICEDA – Installation de conditionnement d'entreposage des déchets activés	EDF	Conditionnement et entreposage		23.04.10	25.04.10	En attente de mise en service
175	ECRIN – Entreposage confiné de résidu issu de la conversion (Malvési) 11100 Narbonne (Aude)	Orano	Entreposage de substances radioactives		20.07.15	22.07.15	En attente de mise en service
177	DIADEM – Déchets irradiants ou alpha issus du démantèlement (Marcoule) Chusclan	CEA	Entreposage			14.06.16	En attente de mise en service

TABLEAU 27 : LES PRINCIPALES INB DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS AU 31 DÉCEMBRE 2019

Nota : Le Cires (centre de stockage de déchets de très faible activité) et Rotonde sont des ICPE et ne figurent donc pas dans cette liste.

### 3| Les INB démantelées ou en cours de démantèlement

#### 3.1. Réacteurs démantelés ou en cours de démantèlement au 31 décembre 2019

Installation Localisation	N° INB	Mise en service	Arrêt définitif de production	Puissance thermique (MW)	Derniers actes réglementaires	Commentaires
NEREIDE Fontenay-aux-Roses	(ex INB 10)	1960	1981	0,5	1987 : Rayé de la liste des INB	Démantelé
TRITON Fontenay-aux-Roses	(ex INB 10)	1959	1982	6,5	1987 : Rayé de la liste des INB et classé en IC	Classé en ICPE
ZOÉ Fontenay-aux-Roses	(ex INB 11)	1948	1975	0,25	1978 : Rayé de la liste des INB et classé en IC	Confiné (musée) Classé en ICPE
MINERVE Fontenay-aux-Roses	(ex INB 12)	1959	1976	0,0001	1977 : Rayé de la liste des INB	Démonté à FAR et remonté à Cadarache
EL2 Saclay	(ex INB 13)	1952	1965	2,8	Rayé de la liste des INB	Partiellement démantelé, parties restantes confinées
EL 3 Saclay	(ex INB 14)	1957	1979	18	1988 : Rayé de la liste des INB et classé en IC	Partiellement démantelé, parties restantes confinées
MELUSINE Grenoble	(ex INB19)	1958	1988	8	2011 : Rayé de la liste des INB	Assaini
SILLETTE Grenoble	(ex INB 21)	1964	2002	0,100	2007 : Rayé de la liste des INB	Assaini-servitudes
PEGGY Cadarache	(ex INB 23)	1961	1975	0,001	1976 : Rayé de la liste des INB	Démantelé
CESAR Cadarache	(ex INB 26)	1964	1974	0,01	1978 : Rayé de la liste des INB	Démantelé
MARIUS Cadarache	(ex INB 27)	1960 à Marcoule, 1964 à Cadarache	1983	0,0004	1987 : Rayé de la liste des INB	Démantelé
HARMONIE Cadarache	(ex INB 41)	1965	1996	0,001	2009 : Rayé de la liste des INB	Destruction du bâtiment Servitudes
Réacteur universitaire de Strasbourg (RUS) Strasbourg	(ex INB 44)	1967	1997	0,100	2012 : Rayé de la liste des INB	Assaini-servitudes de mémoire
SILOE Grenoble	20	1963	1997	35	2015 : rayé de la liste des INB	Assaini
RAPSODIE Cadarache	25	1967	1983	20 puis 40		Préparation à la mise à l'arrêt définitif
BUGEY 1 Lagneu	45	1972	1994	1 920	1996 : Décret de mise à l'arrêt définitif 2008 : Décret autorisant les opérations de démantèlement complet	En cours de démantèlement
SAINT-LAURENT DES EAUX A1 La Ferté-Saint-Cyr	46	1969	1990	1 662	1994 : Décret de mise à l'arrêt définitif 2010 : Décret autorisant les opérations de démantèlement complet	En cours de démantèlement
SAINT-LAURENT A2 La Ferté-Saint-Cyr	46	1971	1992	1 801	1994 : Décret de mise à l'arrêt définitif 2010 : Décret autorisant les opérations de démantèlement complet	En cours de démantèlement
CENTRALE PHÉNIX Marcoule	71	1969		350	2016 : décret de démantèlement	En cours de démantèlement
SUPERPHENIX Creys-Malville	91	1985	1997	3 000	1998 : Décret de mise à l'arrêt définitif 2009 : Décret de mise à l'arrêt définitif (dernière étape) et de démantèlement complet	En cours de démantèlement
Chinon A1D (ex-Chinon A1) Avoine	133 (ex INB 5)	1963	1973	300	1982 : Décret de confinement de Chinon A1 et de création de l'INB d'entreposage Chinon A1D	Partiellement démantelé, modifié en INB

Installation Localisation	N° INB	Mise en service	Arrêt définitif de production	Puissance thermique (MW)	Derniers actes réglementaires	Commentaires
						d'entreposage des déchets laissés en place (musée)
CHINON A2D (ex-Chinon A2) Avoine	153 (ex INB 6)	1965	1985	865	1991 : Décret de démantèlement partiel de Chinon A2 et de création de l'INB d'entreposage Chinon A2D	Partiellement démantelé, modifié en INB d'entreposage des déchets laissés en place
CHINON A3D (ex-Chinon A3) Avoine	161 (ex INB 7)	1966	1990	1 360	2010 : Décret autorisant les opérations de démantèlement	Partiellement démantelé, modifié en INB d'entreposage des déchets laissés en place
EL-4D (ex-EL4) Brennilis Huelgoat	162 (ex INB 28)	1966	1985	250	1996 : Décret de démantèlement et création de l'INB d'entreposage EL-4D Divers décrets dont celui de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement complet annulé par décision du Conseil d'Etat du 06.06.07 Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement partiel du 27.07.11	En cours de démantèlement
CHOOZ AD (ex-Chooz A) Givet	163 (ex INB A1, 2, 3)	1967	1991	1 040	1999 : Décret de démantèlement partiel de Chooz A et de création de l'INB d'entreposage Chooz AD Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement complet du 27.09.07, J.O. du 29.09.07	Partiellement démantelé, modifié en INB d'entreposage des déchets laissés en place

TABLEAU 28 : RÉACTEURS DÉMANTELÉS OU EN COURS DE DÉMANTELEMENT AU 31 DÉCEMBRE 2019

### 3.2. Autres installations démantelées ou en cours de démantèlement au 31 décembre 2019

Installation Localisation	N° INB	Type d'installation	Mise en service	Arrêt définitif de production	Derniers actes réglementaires	État actuel
LE BOUCHET	(ex INB 30)	Traitement de minerais	1953	1970	Rayé de la liste des INB	Démantelé
GUEUGNON	(ex INB 31)	Traitement de minerais	1965	1980	Rayé de la liste des INB	Démantelé
STED Fontenay-aux-Roses	INB 34	Traitement de déchets solides et liquides	Avant 1964	2006	2006 : rayé de la liste des INB	Intégré à l'INB 166
ALS Saclay	(ex INB 43)	Accélérateur	1965	1996	2006 : Rayé de la liste des INB	Assaini-servitudes
SATURNE Saclay	(ex INB 48)	Accélérateur	1958	1997	2005 : Rayé de la liste des INB	Assaini-servitudes
ATTILA Fontenay-aux-Roses	(ex INB 57)	Pilote de retraitement dans 1 cellule de l'INB	1966	1975	2006 : Rayé de la liste des INB	Intégré aux INB 165 et 166
LCPu Fontenay-aux-Roses	(ex INB 57)	Laboratoire de chimie du plutonium	1966	1995	2006 : Rayé de la liste des INB	Intégré aux INB 165 et 166
BAT. 19 Fontenay-aux-Roses	(ex INB 58)	Métallurgie du plutonium	1968	1984	1984 : Rayé de la liste des INB	Démantelé
RM2 Fontenay-aux-Roses	(ex INB 59)	Radio-métallurgie	1968	1982	2006 : Rayé de la liste des INB	Intégré aux INB 165 et 166
LCAC Grenoble	(ex INB 60)	Analyse de combus-	1968	1984	1997 : Rayé de la liste des INB	Démantelé

Installation Localisation	N° INB	Type d'installation	Mise en service	Arrêt définitif de production	Derniers actes réglementaires	État actuel
		tibles				
STEDS Fontenay-aux-Roses	(ex INB 73)	Entreposage de décroissance de déchets radioactifs	1989		2006 : Rayé de la liste des INB	Intégré à l'INB 166
ARAC Saclay	(ex INB 81)	Fabrication d'assemblages combustibles	1975	1995	1999 : Rayé de la liste des INB	Assaini
IRCA Cadarache	(ex INB 121)	Irradiateur	1983	1996	2006 : Rayé de la liste des INB	Assaini-servitudes
FBFC Pierrelatte	(ex INB 131)	Fabrication de combustible	1983	1998	2003 : Rayé de la liste des INB	Assaini-servitudes
MAGASIN D'URANIUM MIRAMAS Istres	(ex INB134)	1964	2004		2007 : Rayé de la liste des INB	Restriction d'usage
SNCS Osmanville	(ex INB 152)	Ionisateur	1983	1995	2002 : Rayé de la liste des INB	Assaini-servitudes
ATPu Cadarache	32	Usine de fabrication de combustibles	1962	2003	2009 : Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
USINE UP2-400 La Hague	33	Transformation de substances radioactives	1964	2004	2013 : Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement partiel	En cours de démantèlement
STED et Unité d'entreposage de déchets de haute activité Grenoble	36 et 79	Station de traitement des déchets et entreposage de déchets	1964/ 1972	2008	2008 : Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
STE2 et AT1 La Hague	38	Station de traitement d'effluents	1964	2004	2013 : Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement partiel	En cours de démantèlement
ELAN II B La Hague	47	Fabrication de sources de Cs 137	1970	1973	2013 : Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
LHA (Laboratoire de haute activité) Saclay	49	Laboratoire	1960	1996	2008 : Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
ATUE Cadarache	52	Traitement d'uranium	1963	1997	2006 : Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
LPC Cadarache	54	Laboratoire	1966	2003	2009 : Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
LAMA Grenoble	61	Laboratoire	1968	2002	2008 : Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	Déclassée
SICN Veurey-Voroize	Ex INB 65 et 90	Usines de fabrication de combustibles	1963	2000	2019 : Rayés de la liste des INB	Assainies-servitudes
ATELIER HAO La Hague	80	Transformation de substances radioactives	1974	2004	2009 : Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
AMI CHINON	94	Utilisation de substances radioactives	1963	2015		Préparation à la mise à l'arrêt définitif
Orano Cycle Pierrelatte	105	Usine de transformation chimique de l'uranium	1979	2008	2019 : Décret de démantèlement	Préparation au démantèlement
LURE Orsay	106	Accélérateurs de particules	De 1956 à 1987	2008	2015 : rayé de la liste des INB	Assaini-servitudes
PROCEDE Fontenay-aux-Roses	165	Regroupement des anciennes installations du procédé	2006		2006 : Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
SUPPORT Fontenay-aux-Roses	166	Conditionnement et traitement des déchets	2006		2006 : Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement

TABLEAU 29 : AUTRES INSTALLATIONS DEMANTELÉES OU EN COURS DE DEMANTELÈMENT AU 31 DÉCEMBRE 2019

## 4| Évaluations complémentaires de la sûreté des installations nucléaires au regard de l'accident de Fukushima – Liste des installations et des sites concernés

L'accident de Fukushima au Japon a conduit les autorités de sûreté françaises, en réponse à une saisine du Premier ministre, à demander aux exploitants de mener des évaluations complémentaires de sûreté (ECS) pour leurs installations et les fonctions support de centres.

Sur la base du cahier des charges élaboré par les autorités de sûreté françaises, les ECS consistent à analyser les marges de sûreté des installations nucléaires au-delà du dimensionnement vis-à-vis de phénomènes naturels extrêmes (séismes, inondations...). Il s'agit, par une approche déterministe consistant à faire monter le niveau d'agression considéré, d'évaluer la tenue de l'installation à des situations extrêmes et les dispositions existantes pour y faire face. Les pertes successives, postulées, de fonctions de sûreté (alimentations électriques, systèmes de refroidissement...), ainsi que la gestion des accidents consécutifs à ces situations sont examinées.

L'objectif est d'identifier les éventuelles situations susceptibles d'induire une brusque dégradation des séquences accidentelles (« effet falaise »), et de proposer des dispositions complémentaires permettant de les prévenir et de renforcer la robustesse de l'installation au regard de la défense en profondeur.

Après une première série d'ECS menée en 2011 sur les installations jugées prioritaires par les autorités de sûreté (lot 1), une deuxième série d'ECS a été menée en 2012 sur d'autres installations du CEA et sur les moyens communs des centres de Cadarache et Marcoule (lot 2). Ces évaluations ont été complétées en 2013 par les ECS sur les moyens communs du centre de Saclay et sur d'autres installations du CEA pour lesquelles l'ECS est à transmettre aux autorités à l'échéance du réexamen de sûreté de l'installation (lot 3).

Pour les suites données aux ECS voir le § A.3.

### 4.1. Installations et sites prioritaires traités en 2011 (lot 1)

#### 4.1.1. Installations exploitées par Électricité de France - Réacteurs de puissance

- CNPE de Belleville (INB 127 et 128)
- CNPE de Blayais (INB 86 et 110)
- CNPE de Bugey (INB 78 et 89)
- CNPE de Cattenom (INB 124, 125, 126 et 137)
- CNPE de Chinon B (INB 107 et 132)
- CNPE de Chooz B (INB 139 et 144)
- CNPE de Civaux (INB 158 et 159)
- CNPE de Cruas (INB 111 et 112)
- CNPE de Dampierre (INB 84 et 85)
- CNPE de Fessenheim (INB 75) définitivement arrêté depuis Juin 2020
- Site de Flamanville, incluant le réacteur de Flamanville 3 (INB 108, 109 et 167)
- CNPE de Golfech (INB 135 et 142)

- CNPE de Gravelines (INB 96, 97 et 122)
- CNPE de Nogent (INB 129 et 130)
- CNPE de Paluel (INB 103, 104, 114 et 115)
- CNPE de Penly (INB 136 et 140)
- CNPE de Saint-Alban-Saint-Maurice (INB 119 et 120)
- CNPE de Saint Laurent B (INB 100)
- CNPE de Tricastin (INB 87 et 88).

#### 4.1.2. Installations exploitées par le CEA

Site de Cadarache	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réacteur Jules Horowitz (réacteur expérimental et d'irradiation) (INB 172)</li> <li>• Masurca (maquette critique) (INB 39)</li> <li>• ATPu (laboratoire en démantèlement) (INB 32)</li> </ul>
Site de Saclay	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OSIRIS (réacteur expérimental) (INB 40)</li> </ul>
Site de Marcoule	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Phénix (INB 71)</li> </ul>

#### 4.1.3. Installations exploitées par le groupe Orano

Site de la Hague Orano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UP3-A (INB 116)</li> <li>• UP2 800 (INB 117)</li> <li>• UP2 400 (INB 33)</li> <li>• STE2 AT1 (INB 38)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HAO (INB 80)</li> <li>• ELAN IIB (INB 47)</li> <li>• STE3 (INB 118)</li> </ul>
Site de Marcoule	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orano : Usine Melox (INB 151)</li> </ul>	
Site du Tricastin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EURODIF-Pro : Usine George-Besse I et son annexe (INB 93)</li> <li>• SET : Usine George-Besse II et son annexe RECII (INB 168)</li> <li>• Orano : Usine TU5 W (INB 155)</li> <li>• Orano Pierrelatte – Tricastin (INB 105)</li> <li>• SOCATRI – Usine (INB 138)</li> </ul>	

#### 4.1.4. Installation exploitée par l'Institut Laue Langevin

Site de Grenoble	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réacteur à haut flux (RHF) (INB 67)</li> </ul>
------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

## 4.2. Installations et sites traités en 2012 (lot 2)

#### 4.2.1. Installations exploitées par le CEA

Site de Cadarache	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapsodie (INB 25)</li> <li>• MCMF (INB 53)</li> <li>• LECA (INB 55)</li> <li>• CHICADE (INB 148)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cabri (INB 24)</li> <li>• PEGASE (INB 22)</li> <li>• Parc d'entreposage (INB 56)</li> <li>• Fonctions support du site</li> </ul>
Site de Saclay	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orphée (INB 101)</li> </ul>	
Site de Marcoule	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atalante (INB 156)</li> <li>• Fonctions support du site</li> </ul>	

#### 4.2.2. Installations exploitées par Framatome

Site de Romans	<ul style="list-style-type: none"> <li>Framatome (INB 63) (ex usine CERCA) et INB 98 (ex-usine FBFC)</li> </ul>
----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4.2.3. Installation exploitée par Cisbio International

Site de Saclay	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usine Cisbio (INB 29)</li> </ul>
----------------	-------------------------------------------------------------------------

#### 4.2.4. Installations en démantèlement d'Electricité de France

Site de Creys Malville	<ul style="list-style-type: none"> <li>Superphénix dont TNA (INB 91)</li> <li>APEC (INB 141)</li> </ul>
Site du CNPE Bugey	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bugey 1 (INB 45)</li> </ul>
Site du CNPE de Chinon	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chinon A1 (INB 133)</li> <li>Chinon A2 (INB 153)</li> <li>Chinon A3 (INB 161)</li> </ul>
Site du CNPE de Saint-Laurent	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saint-Laurent A1 (INB 46)</li> <li>Saint-Laurent A2 (INB 46)</li> </ul>
Site du CNPE Chooz	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chooz A (INB 163)</li> </ul>
Site de Brennilis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monts d'Arrée - EL4-D (INB 162)</li> </ul>

#### 4.2.5. Installation en construction ITER organization

Site de Cadarache	<ul style="list-style-type: none"> <li>ITER</li> </ul>
-------------------	--------------------------------------------------------

### 4.3. Autres installations non prioritaires, à traiter par des demandes adaptées de l'ASN, y compris en demandant éventuellement des ré examens de façon anticipée (lot 3)

#### 4.3.1. Installations exploitées par le CEA

Site de Cadarache	<ul style="list-style-type: none"> <li>Phébus (INB 92)</li> <li>EOLE (INB 42)</li> <li>MINERVE (INB 95)</li> <li>STAR (INB 55)</li> <li>Magenta (INB 169)</li> <li>CEDRA (INB 164)</li> <li>LPC (INB 54)</li> <li>LEFCA (INB 123)</li> <li>CASCAD (INB 22)</li> <li>AGATE (INB 171)</li> <li>STEDS Traitement (INB 37)</li> </ul>
Site de Saclay	<ul style="list-style-type: none"> <li>LECI (INB 50)</li> <li>POSEIDON (INB 77)</li> <li>ZGDS Entreposage (INB 72)</li> <li>ZGEL Traitement et entreposage (INB 35)</li> </ul>

Ne sont pas concernées par les évaluations complémentaires de sûreté les INB suivantes : ATUe (INB 52) sur le site de Cadarache, Ulysse (INB 18) et LHA (INB 49) sur le site de Saclay, STED (INB 36), LAMA (INB 61), STED (INB 79) et Siloé (INB 20) sur le site de Grenoble.

#### 4.3.2. Installations exploitées par IONISOS

- Site de Dagneux (INB 68)
- Site de Pouzauges (INB 146)
- Site de Sablé sur Sarthe (INB 154)

#### 4.3.3. Installations exploitées par l'Andra

- Centre de la Manche (INB 66)
- CSA (INB 149)

#### 4.3.4. Installations exploitées par Électricité de France

Site du Tricastin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base chaude opérationnelle du Tricastin (BCOT) (INB 157)</li> </ul>
Site de Chinon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atelier des matériaux irradiés (AMI) (INB 94)</li> <li>• Magasin de combustible interrégional (MIR) (INB 99)</li> </ul>
Site de Bugey	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magasin de combustible interrégional (MIR) (INB 102)</li> <li>• ICEDA (INB 173)</li> </ul>
Site de Saint- Laurent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silos de St Laurent Entreposage (INB 74)</li> </ul>

#### 4.3.5. Installations exploitées par le groupe Orano

Site de Narbonne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orano Malvésí (ECRIN)</li> </ul>
------------------	---------------------------------------------------------------------------

#### 4.3.6. Autres exploitants

SOCODEI	Site de Marcoule	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CENTRACO (INB 160)</li> </ul>
GIE GANIL	Site de Caen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GANIL (INB 113)</li> </ul>
ISOTRON		<ul style="list-style-type: none"> <li>• GAMMASTER - Marseille (INB 147)</li> <li>• GAMMATEC – Chuslan (INB170)</li> </ul>

Ne sont pas concernées par les évaluations complémentaires de sûreté les INB suivantes : le réacteur universitaire de Strasbourg (INB 44) – Université Louis Pasteur, le LURE (INB 106), SICN (INB 65 et INB 90).

## 5| Principaux textes législatifs et réglementaires

### 5.1. Lois et règlements

**Code de l'environnement (chapitre II du titre IV du livre V et titre IX du livre V - parties législative et réglementaire)**

**Code de la santé publique (chapitre III du titre III du livre III de la première partie - partie législative et réglementaire)**

**Code du travail**

**Loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 (dite loi « déchets »)**

Relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs

**Décret n° 2007-150 du 5 février 2007**

Définissant le périmètre de la zone de proximité prévue à l'article L. 542-11 du code de l'environnement, concernant le laboratoire souterrain de Meuse et de Haute-Marne destiné à étudier les formations géologiques profondes où pourraient être stockés des déchets radioactifs

**Décret n° 2007-243 du 23 février 2007**

Relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires

**Décret n° 2007-721 du 7 mai 2007**

Fixant la fraction de la taxe d'accompagnement reversée aux communes dont une partie du territoire est distante de moins de 10 kilomètres de l'accès principal aux installations souterraines du laboratoire de recherches de Bure (Meuse) en application du point V de l'article 43 de la loi n° 99-1172 du 30 décembre 1999 modifiée portant loi de finances pour 2000

**Décret n° 2008-209 du 3 mars 2008**

Relatif aux procédures applicables au traitement des combustibles usés et des déchets radioactifs provenant de l'étranger

**Arrêté ministériel du 7 février 2012 (dit arrêté « INB »)**

Fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base

### 5.2. Guides de sûreté (au 30 juin 2019)

#### 5.2.1. Règles fondamentales de sûreté

**RFS I.1.a** Prise en compte des risques liés aux chutes d'avions (7 octobre 1992).

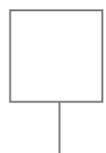
**RFS I.1.b** Prise en compte de risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication (7 octobre 1992).

**RFS 2001-01** Détermination des mouvements sismiques à prendre en compte pour la sûreté des installations (révision de la RFS I.1.c - 16 mai 2001).

**RFS I.2.** Objectifs de sûreté et bases de conception pour les centres de surface destinés au stockage à long terme de déchets radioactifs solides de période courte ou moyenne et de faible ou moyenne activité massique (8 novembre 1982 - révision du 19 juin 1984).

**RFS-I.2.d** Prise en compte des risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication (07 mai 1982).

**RFS-I.3.a** Utilisation du critère de défaillance unique dans les analyses de sûreté (05 août 1980).



- RFS-I-3.b** Instrumentation sismique (08 juin 1984).
- RFS I.3.c** Études géologiques et géotechniques du site; détermination des caractéristiques des sols et études du comportement des terrains (1<sup>er</sup> août 1985) (18 octobre 1984).
- RFS I.4.a** Protection contre l'incendie (28 février 1985).
- RFS II.2.** Conception et exploitation des systèmes de ventilation dans les INB autres que les réacteurs nucléaires (20 décembre 1991).
- RFS-II.4.1.a** Logiciels des systèmes électriques classés de sûreté (15 mai 2000).
- RFS III.2.a** Dispositions générales applicables à la production, au contrôle, au traitement, au conditionnement et à l'entreposage des divers types de déchets résultant du traitement de combustibles irradiés dans des réacteurs à eau ordinaire sous pression (24 septembre 1982).
- RFS III.2.b** Dispositions particulières applicables à la production, au contrôle, au traitement, au conditionnement et à l'entreposage des déchets de haute activité conditionnés sous forme de verre et résultant du traitement de combustibles irradiés dans des réacteurs à eau ordinaire sous pression (12 décembre 1982).
- RFS III.2.c** Dispositions particulières applicables à la production, au contrôle, au traitement, au conditionnement et à l'entreposage des déchets de faible ou moyenne activité enrobés dans le bitume et résultant du traitement de combustibles irradiés dans des réacteurs à eau ordinaire sous pression (5 avril 1984).
- RFS III.2.d** Dispositions particulières applicables à la production, au contrôle, au traitement, au conditionnement et à l'entreposage des déchets enrobés dans du ciment et résultant du traitement de combustibles irradiés dans des réacteurs à eau ordinaire sous pression (1<sup>er</sup> février 1985).
- RFS III.2.e** Conditions préalables à l'agrément des colis de déchets solides enrobés destinés à être stockés en surface (31 octobre 1986 – révision du 29 mai 1995).
- RFS-IV.1.a** Classement des matériels mécaniques, systèmes électriques, structures et ouvrages de génie civil (21 décembre 1984).
- RFS-IV.2.a** Exigences à prendre en compte dans la conception des matériels mécaniques classés de sûreté, véhiculant ou contenant un fluide sous pression et classés de niveaux 2 et 3 (21 décembre 1984).
- RFS-IV.2.b** Exigences à prendre en compte dans la conception, la qualification, la mise en œuvre et l'exploitation des matériels électriques appartenant aux systèmes électriques classés de sûreté (31 juillet 1985).
- RFS-V.1.a** Détermination de l'activité relâchée hors du combustible à prendre en compte dans les études de sûreté relatives aux accidents (10 juin 1982).
- RFS-V.1.b** Moyens de mesures météorologiques (10 juin 1982).
- RFS-V.2.b** Règles générales applicables à la réalisation des ouvrages de génie civil (30 juillet 1981).
- RFS-V.2.c** Règles générales applicables à la réalisation des matériels mécaniques (08 avril 1981).
- RFS-V.2.d** Règles générales applicables à la réalisation des matériels électriques (28 décembre 1982).
- RFS-V.2.j** Règles générales relatives à la protection contre l'incendie (20 novembre 1988).
- RFS-V.2.h** Règles générales applicables à la réalisation des ouvrages de génie civil (4 juin 1986).

**RFS 2002-1** Développement et utilisation des études probabilistes de sûreté (26 décembre 2002).

### 5.2.2. Guides

**Guide de l'ASN n° 3** : Recommandation pour la rédaction des rapports annuels d'information du public relatifs aux installations nucléaires de base (20 octobre 2010)

**Guide de l'ASN n° 6** : Mise à l'arrêt définitif, démantèlement et déclassé des installations nucléaires en France (30 août 2016)

**Guide de l'ASN n° 7** : Transport à usage civil de colis ou de substances radioactives sur la voie publique (15 février 2016)

**Guide de l'ASN n° 8** : Évaluation de la conformité des équipements sous pression nucléaires (4 septembre 2012)

**Guide de l'ASN n° 9** : Déterminer le périmètre d'une INB (31 octobre 2013)

**Guide de l'ASN n° 10** : Guide de l'implication locale des CLI dans les 3<sup>es</sup> visites décennales des réacteurs de 900 MWe (1<sup>er</sup> juin 2010)

**Guide de l'ASN n° 13** : Protection des installations nucléaires de base contre les inondations externes (8 janvier 2013)

**Guide de l'ASN n° 14** : Assainissement des structures dans les installations nucléaires de base (30 août 2016)

**Guide de l'ASN n° 15** : Maîtrise des activités au voisinage des installations nucléaires de base (24 mars 2016)

**Guide de l'ASN n° 17** : Contenu des plans de gestion des incidents et accidents de transport de substances radioactives (22 décembre 2004)

**Guide de l'ASN n° 18** : Élimination des effluents et des déchets contaminés par des radionucléides produits dans les installations autorisées au titre du code de la santé publique (26 janvier 2008)

**Guide de l'ASN n° 19** : Application de l'arrêté du 12/12/2005 relatif aux équipements sous pression nucléaires (21 février 2013)

**Guide de l'ASN n° 21** : le traitement des écarts de conformité à une exigence définie pour un élément important pour la protection (EIP) (6 janvier 2015)

**Guide de l'ASN n° 23** : Établissement et modification du plan de zonage déchets des installations nucléaires de base (30 août 2016)

**Guide de l'ASN n° 24** : Gestion des sols pollués par les activités d'une installation nucléaire de base (30 août 2016)

**Guide de l'ASN n° 25** : Élaboration d'une décision réglementaire ou d'un guide de l'ASN (22 novembre 2016)

**Guide de l'ASN n° 27** : Arrimage des colis, matières ou objets radioactifs en vue de leur transport (30 novembre 2016)

**Guide de l'ASN n°28** : Qualification des outils de calcul scientifique utilisés dans la démonstration de sûreté nucléaire - première barrière (26 juillet 2017)

**Guide de l'ASN n°29** : La radioprotection dans les activités de transport de substances radioactives (29 mars 2018)

**Guide de l'ASN n°30** : Politique en matière de maîtrise des risques et inconvénients des INB et système de gestion intégrée des exploitants (2 juin 2020)

**Guide de l'ASN n° 31** : Modalités de déclaration des événements liés au transport de substances radioactives (24 avril 2017)

**Guide de l'ASN n°34** : Mise en œuvre des exigences réglementaires applicables aux opérations de transport interne (27 juin 2017)

**Guide** relatif aux modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection ou l'environnement applicable aux installations nucléaires de base (2005)

**Guide** précisant les conditions d'application des dispositions relatives à l'incendie de l'arrêté du 31/12/1999 modifié (1<sup>er</sup> avril 2006)

**Guide** relatif aux exigences réglementaires applicables au transport des matières radioactives en zone aéroportuaire (février 2006)

**Guide** de sûreté relatif au stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde (février 2008)

**Guide** méthodologique - Gestion des sites potentiellement pollués par des substances radioactives (décembre 2011)

**Note d'orientations générales de sûreté** en vue d'une recherche de site pour le stockage des déchets de faible activité massique à vie longue (juin 2008)

## 6| Organisation des principaux exploitants nucléaires

### 6.1. Organisation de l'Andra

L'Andra, créée en 1979 au sein du CEA et devenue en 1992 un établissement public industriel et commercial (EPIC) doté d'un conseil d'administration, est dirigée par un directeur général qui a sous son autorité des directions fonctionnelles et des directions opérationnelles.

#### Les directions fonctionnelles

Le secrétariat général propose à la direction générale les orientations pour l'Agence en matière budgétaire, juridique, de contrôle de gestion, d'achats, d'informatique, puis les met en œuvre. Il a en charge les questions de comptabilité, de fiscalité, de financement, de trésorerie. Il assure la préparation et le secrétariat du conseil d'administration et du comité financier. Il est responsable des relations avec le contrôleur d'État et la commission consultative des marchés.

La direction des ressources humaines met en œuvre la politique de l'Agence en matière de ressources humaines.

La direction de la communication et du dialogue avec la société chargée de proposer la stratégie en matière d'information, de concertation et d'ouverture de l'Andra avec ses publics interne et externe.

#### Les directions opérationnelles

La direction du projet Cigéo représente le maître d'ouvrage Andra pour la conception et la réalisation des infrastructures de surface (nucléaires et non) et des infrastructures souterraines (nucléaires et non) nécessaires à la vision générale du stockage géologique profond (Cigéo) et à la réalisation de sa tranche 1.

La direction de l'ingénierie est une direction métier au service des projets et activités de l'Agence. La direction de l'ingénierie assure la mission de garant technique de l'expertise acquise par l'Andra pour les projets et programmes dans les domaines relatifs à la spécification, la conception, la réalisation et la qualification d'éléments constitutifs des stockages.

La direction de la recherche et développement (DRD) a pour mission de définir, puis de mettre en œuvre la R&D de l'Agence qui intègre l'ensemble des études scientifiques et les travaux expérimentaux en laboratoire souterrain. Elle intervient en particulier sur les moyens de contrôle des colis, sur les moyens d'auscultation des installations, sur les nouveaux matériaux et sur les traitements alternatifs de déchets. Elle réalise les simulations numériques pour les différentes activités de l'Andra. Elle définit et réalise les campagnes de reconnaissance géologique.

La direction « sûreté environnement et stratégie filières » (DISEF) a pour mission de garantir que l'ensemble des installations conçues et exploitées par l'Andra, ou des modes de gestion des déchets qu'elle propose, ont un impact maîtrisé sur l'homme et sur l'environnement, aujourd'hui, demain et sur le long terme. Elle pilote l'expertise en matière de sûreté et d'environnement, la capitalisation des connaissances sur les colis, la maîtrise de leur qualité et de leur sûreté, la stratégie d'orientation entre filières de déchets.

Le Centre de Meuse/Haute-Marne est en charge de la construction, de l'exploitation et de la maintenance du Laboratoire de recherche souterrain. Il assure également cette mission pour l'Espace technologique et l'Écothèque. Il contribue aux actions de développement du territoire autour du projet Cigéo, en lien étroit avec les collectivités et les services de l'État. C'est lui qui prépare son implantation industrielle locale.

La direction des opérations industrielles assure l'exploitation des centres de stockage et la mise en œuvre des solutions industrielles de prise en charge des déchets radioactifs. Pour ces activités, elle est l'interlocutrice de

tous les producteurs de déchets pour la prise en charge de déchets, dans les filières industrielles des centres Cires et CSA et de tous les petits producteurs et détenteurs de déchets pour la prise en charge de tous leurs déchets (y compris FA/VL et MA/VL).

La direction du développement, de l'innovation et des relations internationales pilote l'innovation, les développements de solutions industrielles. Elle valorise et exploite les résultats obtenus dans un cadre contractuel et/ou dans un cadre partenarial tant nationalement qu'à l'international. Elle représente l'Andra dans les instances internationales.

## 6.2. Organisation du CEA

Le CEA est un organisme public de recherche créé en 1945. Avec la publication de la partie législative du code de la recherche (ordonnance n° 2004-545 du 11 juin 2004), le CEA, devenu Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives le 10 mars 2010 (loi n° 2010-237 du 9 mars 2010 de finances rectificative pour 2010), relève de la catégorie des établissements publics à caractère industriel et commercial (EPIC) dans la catégorie des EPIC de recherche.

Son statut et ses missions sont définis aux articles L. 332-1 à L. 332-7 du Code de la recherche.

Acteur majeur de la recherche, du développement et de l'innovation, le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives intervient dans quatre grands domaines : les énergies bas-carbone (nucléaire et renouvelables), les technologies pour l'information, les technologies pour la santé, la défense et la sécurité globale. Pour chacun de ces quatre grands domaines, le CEA s'appuie sur une recherche fondamentale d'excellence et assure un rôle de dynamisation par l'innovation en lien avec l'industrie. Il coordonne et participe aux recherches menées dans les très grandes infrastructures de recherche (TGIR).



FIGURE 17 : ORGANIGRAMME DU CEA

### 6.3. Organisation d'Orano

Recentré sur l'ensemble des activités du cycle du combustible nucléaire, Orano développe des activités dans les Mines, dans l'Amont et dans l'Aval du cycle et dans d'autres activités, telle que la médecine nucléaire

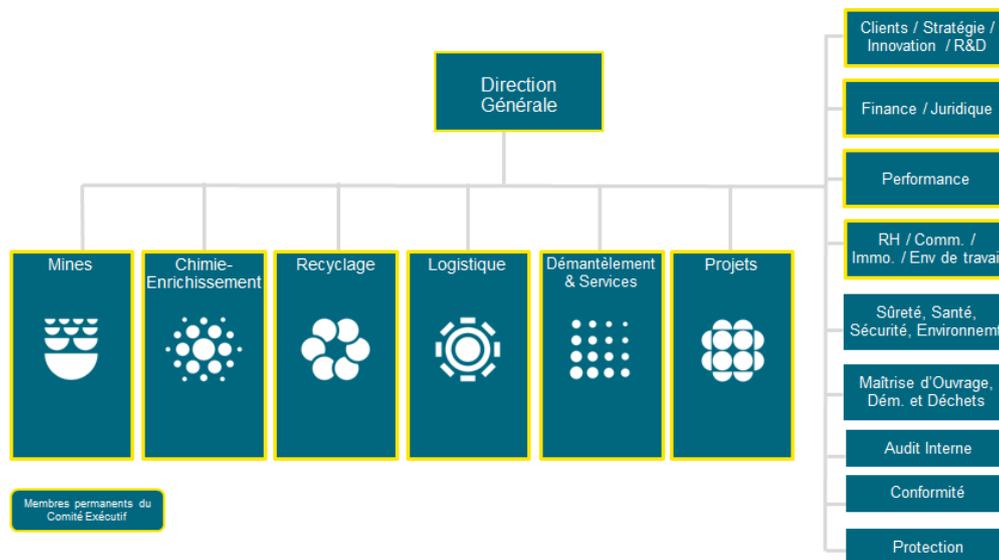


FIGURE 18 : ORGANISATION D'ORANO AVANT LE 31 DÉCEMBRE 2019.

Les activités concernant la conception de réacteurs, la fabrication de composants et de combustible dont les installations de Romans-sur-Isère, les services à la base installée, ont été transférées au sein de Framatome, acteur de référence dans ces domaines et qui a intégré le groupe EDF au 1<sup>er</sup> janvier 2018.

## 6.4. Organisation d'EDF

EDF est la principale entreprise de production d'électricité en France et la seule qui exploite des réacteurs électronucléaires. EDF assume ces missions au niveau de différentes directions, divisions et entités.

La Direction Production Nucléaire et Thermique (DPNT) est le producteur centralisé et responsable en matière de production d'électricité nucléaire et thermique.

Au sein d'EDF, ses grandes missions sont :

- maintenir la sûreté du parc nucléaire au plus haut niveau tout en atteignant l'objectif de production fixé ;
- réussir le programme industriel grand carénage (allongement de la durée de vie et actions post-Fukushima) ;
- développer une filière industrielle de la déconstruction nucléaire et de la gestion des déchets radioactifs ;
- disposer d'une ingénierie forte, performante et innovante au service du programme grand carénage et des projets déconstruction/déchets ;
- sécuriser l'approvisionnement en combustible nucléaire et la gestion du cycle nucléaire ;
- gérer les déchets de fonctionnement et les combustibles usés ;
- adapter le parc thermique et diversifier l'activité de l'ingénierie thermique.

La Direction Ingénierie Projets Nouveau Nucléaire d'EDF (DIPNN) est :

- l'architecte ensemblier du Nouveau Nucléaire, mobilisé sur un ensemble de projets qui couvrent toutes les phases de l'ingénierie du nouveau nucléaire ;
- en appui à la performance d'exploitation et à la prolongation de la durée d'exploitation des centrales nucléaires d'EDF en France ;
- en charge du développement des projets nucléaires internationaux du Groupe EDF.

### 6.4.1. Direction Production Nucléaire et Thermique

Les missions des principales entités ou organisations de la Direction Production Nucléaire et Thermique, ayant des activités liées au nucléaire, sont décrites ci-après.

#### 6.4.1.1. La division de production nucléaire

La Division Production Nucléaire assure la responsabilité d'exploitant nucléaire des sites en exploitation jusqu'à la MAD (mise en arrêt définitif). La DPN est le maître d'ouvrage des actions génériques. A ce titre, elle en supporte les coûts afférents qui, en ce qui concerne les déchets, comprennent notamment les frais fixes des installations de « prétraitement » (unités de conditionnement mobiles et CENTRACO) et de stockage (CSFMA, Cires). Le directeur de la DPN est l'interlocuteur privilégié du directeur général de l'ASN, notamment dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs du parc en exploitation.

#### 6.4.1.2. Les centrales ou centres nucléaires de production d'énergie

Conformément à la réglementation, les centrales ou centres nucléaires de production d'énergie (CNPE) sont responsables de leurs déchets (du lieu de production jusqu'à leur destination finale) et de la conformité des colis qu'ils fabriquent. Ils sont tenus de mettre en œuvre la doctrine élaborée pour l'ensemble du parc nucléaire et d'utiliser les agréments de colis de déchets génériques, lorsqu'ils existent. Ils s'assurent que les agréments

spécifiques, dont ils disposent le cas échéant, sont cohérents avec les dispositions nationales existantes. Ils s'appuient essentiellement sur l'unité d'ingénierie nationale (UNIE) et l'Unité Technique Opérationnelle (UTO).

#### 6.4.1.3. Les unités d'ingénierie nationales

L'Unité Technique Opérationnelle (UTO) est l'unité d'ingénierie nationale sur laquelle s'appuient les CNPE pour la gestion de leurs déchets de fonctionnement. Elle est chargée notamment :

- d'élaborer la doctrine relative à la gestion des déchets de fonctionnement (Référentiel, directives internes...) et de fournir l'appui méthodologique nécessaire à sa mise en œuvre ;
- d'instruire les agréments de colis ;
- de fournir aux CNPE les produits (emballages, coques, fûts) et matières (charges sèches) nécessaires au conditionnement des déchets et de gérer les moyens communs de conditionnement (unités mobiles...) ;
- de piloter la planification des évacuations des déchets des sites en exploitation vers les filières de traitement et de stockage.

L'Unité d'Ingénierie d'Exploitation (UNIE) intervient également dans le domaine des déchets pour ce qui concerne le « zonage » et l'animation des métiers regroupés au sein des services de Logistique Nucléaire des sites.

### **La Division de l'Ingénierie du Parc, de la Déconstruction et de l'Environnement**

La Division de l'Ingénierie du Parc, de la Déconstruction et de l'Environnement (DIPDE) réalise l'ingénierie du parc nucléaire en exploitation et de la déconstruction via des études techniques et des travaux de réalisation.

La DIPDE a trois principaux partenaires : le Programme Grand Carénage, la DPN et la DP2D.

La DIPDE assure l'intégrité de la conception (rôle de Design Authority) vis-à-vis de la sûreté nucléaire et de la protection des intérêts pour le compte de la DPN ; elle participe à la performance du parc nucléaire en exploitation à travers la contribution au maintien du niveau de production. La DIPDE gère la maîtrise technique et financière du Programme Grand Carénage. À travers la réalisation d'études techniques et l'implantation des modifications sur les tranches en exploitation, la DIPDE contribue aux projets de déconstruction de la DP2D.

### **La Direction de Projets Déconstruction Déchets**

La Direction de Projets Déconstruction Déchets (DP2D) a pour mission d'être l'opérateur intégré du groupe EDF en matière de déconstruction des centrales nucléaires et de gestion des déchets.

La mise en place de la DP2D répond à la volonté d'avoir une meilleure synergie entre la déconstruction des centrales définitivement mises à l'arrêt et la gestion des déchets radioactifs. En tant qu'industriel responsable, EDF doit s'assurer que tous les déchets générés par la déconstruction pourront être traités, entreposés et à terme stockés dans des installations adéquates en contribuant à la mise en place d'une véritable filière industrielle en ce domaine.

### **La Division combustible nucléaire**

Par délégation de la DPNT, la division combustible nucléaire (DCN) assure la maîtrise d'ouvrage, pour EDF, des activités liées au cycle du combustible et donc notamment la définition et la mise en application de la stratégie de gestion des combustibles usés. La DCN est également en charge de la logistique des déchets nucléaires d'exploitation.

La DCN gère les contrats d'approvisionnement en uranium, de conversion, d'enrichissement, de fabrication du combustible UO<sub>2</sub> et MOX, ainsi que les contrats de transport, réception, entreposage et traitement des combustibles usés et des déchets induits.

## Le Programme Grand Carénage

Le Programme Grand Carénage est une structure projet qui a en charge la modernisation et la prolongation de la durée de fonctionnement du parc en exploitation exploité par la DPN.

La DIPDE et l'UTO, en tant qu'unités d'ingénierie, contribuent aux projets du Programme Grand Carénage dans les phases d'études et de réalisation.

La Division Appui Industriel à la Production (DAIP) réalise des prestations de maintenance lourde, de formation, de transports exceptionnels...

Le Centre National d'Équipement de Production d'Électricité (CNEPE), la Direction Industrielle (DI) et la Direction Technique (DT), en tant qu'unités d'ingénierie, contribuent aux projets du Programme Grand Carénage dans les phases d'études et de réalisation.

### 6.4.1.4. La Direction Ingénierie Projets Nouveau Nucléaire

Les missions des principales entités ou organisations de la direction ingénierie projets nouveau nucléaire (DIPNN), ayant des activités liées au nucléaire, sont décrites ci-après.

#### Centre national d'équipement de production d'électricité

Dans sa mission d'Architecte-Ensemblier, le centre national d'équipement de production d'électricité (CNEPE) est chargé de l'ingénierie de conception et de réalisation, de la partie classique des installations, pour :

- le parc en exploitation : l'amélioration des systèmes et des installations des tranches nucléaires en fonctionnement pour répondre aux exigences de sûreté, de sécurité et de qualité environnementale ;
- la conception et la réalisation de nouvelles centrales nucléaires (Hinkley Point C, Taishan...) ;
- répondre aux sollicitations de la DIPNN pour les projets en développement.

#### Edvance

Créée en mai 2017, Edvance, filiale à 80% d'EDF et 20% de Framatome, est un « *Engineering Procurement Construction and Commissioning* » de l'lot Nucléaire (NI). Elle a la responsabilité de la conception et de la réalisation des îlots nucléaires des nouveaux projets de centrales d'EDF en France et à l'international. Elle intègre sur le périmètre NI les activités des principaux fournisseurs, dont Framatome pour la chaudière. Le savoir-faire et l'expertise des équipes d'Edvance participent au rayonnement et à la compétitivité de la filière nucléaire française tout en pérennisant les compétences nécessaires au développement du nouveau nucléaire dans le monde.

#### La direction technique

La direction technique (DT) a pour mission :

- d'assurer un rôle d'intégration et d'expertise de conception ;
- d'être le « *Responsible Designer* » de la démonstration de Sûreté du parc existant.

La DT est en charge de la performance du parc nucléaire en exploitation et de la prolongation de sa durée d'exploitation.

Elle intervient dans le programme Grand Carénage et pour le nouveau nucléaire.

#### La direction Industrielle

La DI est l'unité d'expertise d'EDF en charge du contrôle et la surveillance des fabrications des matériaux pour le nucléaire actuel et le nouveau nucléaire.

## **La direction support aux projets et transition numériques**

Ses missions s'articulent autour de 4 enjeux :

- développer de nouvelles méthodes et outils afin de professionnaliser la conduite de projet ;
- animer le retour d'expérience de la filière Nouveau Nucléaire ;
- être un acteur majeur de la transformation numérique de l'ingénierie nucléaire ;
- contribuer au succès des grands projets internationaux en appui des directions de projets, des entités d'ingénierie, de la direction du développement.

## 7| Bibliographie

### 7.1. Documents

- 1 | Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs (JC), septembre 1997.
- 2 | Principes directeurs concernant la forme et la structure des rapports nationaux, INFCIRC/604/Rév.3, du 13 janvier 2015.
- 3 | Code de la santé publique – Journal officiel de la République française\*.
- 4 | Code de l'environnement – Journal officiel de la République française.
- 5 | La sûreté nucléaire et la radioprotection en France en 2019 - Rapport annuel de l'ASN, 2020.

### 7.2. Sites Internet

Les documents ci-dessus, ou au moins l'essentiel de leur contenu, ainsi que d'autres informations pertinentes sur le sujet de ce rapport, sont disponibles sur Internet. On pourra consulter en particulier les sites suivants :

Textes juridiques	<a href="http://www.legifrance.fr">www.legifrance.fr</a>
ASN	<a href="http://www.asn.fr">www.asn.fr</a>
Andra	<a href="http://www.andra.fr">www.andra.fr</a>
CEA	<a href="http://www.cea.fr">www.cea.fr</a>
Orano	<a href="http://www.orano.group">www.orano.group</a>
EDF	<a href="http://www.edf.fr">www.edf.fr</a>
ILL	<a href="http://www.ill.eu">www.ill.eu</a>
IRSN	<a href="http://www.irsn.fr">www.irsn.fr</a>
MTE	<a href="http://www.ecologie.gouv.fr">www.ecologie.gouv.fr</a>
RNM	<a href="http://www.mesure-radioactivite.fr">www.mesure-radioactivite.fr</a>
AIEA	<a href="http://www.iaea.org">www.iaea.org</a>

---

\* Un grand nombre de textes législatifs et réglementaires est disponible sur le site Internet : [www.legifrance.fr](http://www.legifrance.fr)

## 8| Liste des principales abréviations

<b>AEN</b>	Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire
<b>AIEA</b>	Agence internationale de l'énergie atomique de l'ONU
<b>ALARA</b>	As Low As Reasonably Achievable ; qui se traduirait en français par Aussi bas que raisonnablement possible
<b>Andra</b>	Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs
<b>ASN</b>	Autorité de sûreté nucléaire
<b>ASND</b>	Autorité de sûreté nucléaire défense
<b>CEA</b>	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
<b>CENTRACO</b>	Centre de traitement et de conditionnement de déchets de faible activité
<b>CET</b>	Centre d'enfouissement technique
<b>CIC</b>	Cellule interministérielle de crise
<b>CIPR</b>	Commission internationale de protection radiologique
<b>Cires</b>	Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage
<b>CNE</b>	Commission nationale d'évaluation
<b>CNPE</b>	Centre nucléaire de production d'électricité (EDF)
<b>CNRS</b>	Centre national de la recherche scientifique
<b>COFRAC</b>	Comité français d'accréditation
<b>COGIC</b>	Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises
<b>CSA</b>	Centre de stockage de l'Aube
<b>CSM</b>	Centre de stockage de la Manche
<b>DAC</b>	Décret l'autorisation de création
<b>DGSCGC</b>	Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises
<b>DGEC</b>	Direction générale de l'énergie et du climat

<b>DGEMP</b>	Direction générale de l'énergie et des matières premières (jusqu'en 2008)
<b>DGPR</b>	Direction générale de la prévention des risques
<b>DGS</b>	Direction générale de la santé
<b>DPN</b>	Division production nucléaire d'EDF
<b>DSND</b>	Délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (ministère de la défense et ministère en charge de l'industrie)
<b>ECC</b>	Atelier d'entreposage des coques et embouts compactés
<b>ECS</b>	Evaluation complémentaire de sûreté
<b>EDF</b>	Électricité de France
<b>EPIC</b>	Établissement public à caractère industriel et commercial
<b>ESPN</b>	Equipements sous pression nucléaires
<b>FA</b>	Faible activité (déchets)
<b>FMA</b>	Faible et moyenne activité (déchets)
<b>GP</b>	Groupe permanent d'experts
<b>GPD</b>	Groupe permanent d'experts pour le domaine des déchets nucléaires
<b>GPESPN</b>	Groupe permanent d'experts pour le domaine des équipements sous pression nucléaires
<b>GPMED</b>	Groupe permanent d'experts pour le domaine de la radioprotection en milieu médical
<b>GPRADE</b>	Groupe permanent d'experts pour le domaine de la radioprotection en milieu autre que médical
<b>GPR</b>	Groupe permanent d'experts pour le domaine des réacteurs
<b>GPT</b>	Groupe permanent d'experts pour le domaine des transports
<b>GPU</b>	Groupe permanent d'experts pour le domaine des laboratoires et des usines
<b>HA</b>	Haute activité (déchets)
<b>HCTISN</b>	Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire
<b>HFDS</b>	Haut fonctionnaire de défense et de sécurité

<b>ICEDA</b>	Installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés
<b>ICPE</b>	Installation classée pour la protection de l'environnement
<b>INB</b>	Installation nucléaire de base
<b>INBS</b>	Installation nucléaire de base secrète (défense)
<b>INES</b>	Échelle internationale des événements nucléaires
<b>IRSN</b>	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire
<b>MA</b>	Moyenne activité (déchets)
<b>MOX</b>	Combustible à base d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium
<b>MSNR</b>	Mission sûreté nucléaire et radioprotection du MTE
<b>MTE</b>	Ministère de la transition écologique
<b>OPECST</b>	Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et techniques
<b>Orano</b>	société New ORANO renommée Orano Cycle
<b>PNGMDR</b>	Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs
<b>PPI</b>	Plan particulier d'intervention
<b>PUJ</b>	Plan d'urgence interne
<b>RCD</b>	Reprise et conditionnement des déchets anciens
<b>R&amp;D</b>	Recherche et développement
<b>REP</b>	Réacteur à eau sous pression
<b>REX</b>	Retour d'expérience
<b>RFS</b>	Règle fondamentale de sûreté
<b>RGE</b>	Règles générales d'exploitation
<b>RNM</b>	Réseau national de mesure de la radioactivité de l'environnement
<b>RNR</b>	Réacteurs à neutrons rapides
<b>SIS</b>	Secteurs d'Information sur les Sols

<b>SGDSN</b>	Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale
<b>SRON</b>	Substances radioactives d'origine naturelle
<b>STE</b>	Spécifications techniques d'exploitation
<b>TECV</b>	Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte
<b>TFA</b>	Très faible activité (déchets)
<b>TSN</b>	Loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire
<b>UE</b>	Union européenne
<b>UOX</b>	Combustible à base d'oxyde d'uranium
<b>UNGG</b>	Uranium naturel graphite gaz (type de réacteur)
<b>VC</b>	Vie courte (déchets)
<b>VL</b>	Vie longue (déchets)
<b>WENRA</b>	Association des autorités de sûreté nucléaires de l'Europe de l'Ouest





15, rue Louis Lejeune - CS7013 92541 Montrouge Cedex France - Tel : +33 (0)1.46 16 40 00