



16

Les déchets  
radioactifs  
et les sites  
et sols pollués



## 1. Les déchets radioactifs 496

### 1.1 Le cadre réglementaire de la gestion des déchets radioactifs

- 1.1.1 La production de déchets radioactifs dans les installations contrôlées par l'ASN
- 1.1.2 L'inventaire national des matières et des déchets radioactifs
- 1.1.3 Le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs

### 1.2 Le rôle de l'ASN dans le dispositif de gestion des déchets radioactifs

- 1.2.1 Le contrôle des INB
- 1.2.2 Le contrôle du conditionnement des colis
- 1.2.3 L'élaboration de recommandations pour une gestion durable des déchets
- 1.2.4 L'élaboration du cadre réglementaire et de prescriptions aux exploitants
- 1.2.5 L'évaluation des charges financières nucléaires
- 1.2.6 L'action internationale de l'ASN dans le domaine des déchets

### 1.3 Les solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs

- 1.3.1 Le stockage des déchets de très faible activité
- 1.3.2 Le stockage des déchets de faible et moyenne activité à vie courte
- 1.3.3 La gestion des déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue
- 1.3.4 La gestion des déchets de faible activité à vie longue

### 1.4 Les stratégies des exploitants nucléaires pour la gestion des déchets radioactifs

- 1.4.1 La gestion des déchets du CEA
- 1.4.2 La gestion des déchets d'Areva
- 1.4.3 La gestion des déchets d'EDF
- 1.4.4 L'installation de fusion/incinération de Socodei

### 1.5 La gestion des déchets du nucléaire de proximité

- 1.5.1 La gestion des déchets des activités nucléaires hors INB
- 1.5.2 La gestion des déchets contenant de la radioactivité naturelle renforcée
- 1.5.3 La gestion des résidus miniers et des stériles miniers issus des anciennes mines d'uranium

## 2. La gestion des sites et sols pollués par de la radioactivité 520

### 2.1 Le cadre réglementaire

### 2.2 L'opération Diagnostic radium

### 2.3 L'action internationale de l'ASN dans le cadre de la gestion des sites et sols pollués

## 3. Perspectives 523

**C**e chapitre présente le rôle et les actions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en matière de gestion des déchets radioactifs, ainsi qu'en matière de gestion de sites pollués par des substances radioactives. Il décrit, en particulier, les actions menées pour définir et fixer les grandes orientations de la gestion des déchets radioactifs et les actions de contrôle exercées par l'ASN en matière de sûreté et de radioprotection dans les installations intervenant dans la gestion de ces déchets.

Les déchets radioactifs sont des substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée. Ils peuvent provenir d'activités nucléaires mais également d'activités non nucléaires où la radioactivité naturellement contenue dans des substances non utilisées pour leurs propriétés radioactives a pu être concentrée par les procédés mis en œuvre.

Un site pollué par des substances radioactives est un site, abandonné ou en exploitation, sur lequel des substances radioactives, naturelles ou artificielles, ont été ou sont mises en œuvre ou entreposées dans des conditions telles que le site peut présenter des risques pour la santé ou l'environnement. La pollution par des substances radioactives peut résulter d'activités industrielles, artisanales, médicales ou de recherche.

L'année 2016 a vu la finalisation du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) 2016-2018. Ce plan triennal dresse le bilan de la politique de gestion des substances radioactives sur le territoire national, recense les besoins nouveaux et détermine les objectifs à atteindre, notamment en termes d'études et de recherches pour l'élaboration de nouvelles filières de gestion. Il a été transmis au Parlement, début 2017. Le décret n° 2017-231 et l'arrêté du 23 février 2017 établissent les prescriptions.

L'année 2016 a également été marquée par le dépôt du dossier d'options de sûreté par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) concernant le projet de stockage en couche géologique profonde Cigéo qui est en cours d'instruction par l'ASN. Areva a remis à l'ASN et à l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND), conformément à la demande des deux autorités, son dossier de stratégie de gestion des déchets et du démantèlement de ses installations. Après instruction, ce dossier doit faire l'objet d'un avis conjoint des deux autorités.

Enfin, en 2016, l'ASN a publié le guide n° 23 relatif à l'établissement et aux modifications du plan de zonage déchets des installations nucléaires de base (INB) afin de faciliter l'application de la réglementation concernant la gestion opérationnelle des déchets radioactifs dans les installations.

## 1. Les déchets radioactifs

Les déchets radioactifs doivent être gérés selon des modalités spécifiques. Conformément aux dispositions du code de l'environnement, 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. Par ailleurs, les producteurs de déchets doivent poursuivre un objectif de minimisation du volume et de la nocivité de leurs déchets, en amont lors de la conception et de l'exploitation des installations, et en aval lors de la gestion des déchets par un tri, un traitement et un conditionnement adaptés.

Les déchets radioactifs sont très divers par leur radioactivité (activité massique, nature du rayonnement, durée de vie) et leur forme physico-chimique (ferrailles, gravats, huiles...).

Deux paramètres principaux permettent d'apprécier le risque radiologique qu'ils représentent : d'une part,

l'activité, qui contribue à la toxicité du déchet, d'autre part, la période radioactive des radionucléides présents dans les déchets qui détermine la durée pendant laquelle ces déchets doivent être confinés. On distingue ainsi, d'une part, des déchets de très faible, faible, moyenne ou haute activité, d'autre part, des déchets de très courte durée de vie (radioactivité divisée par deux en moins de 100 jours) issus principalement des activités médicales, des déchets à vie courte (contenant majoritairement des radionucléides dont la radioactivité est divisée par deux en moins de trente et un ans) et des déchets à vie longue (qui contiennent une quantité importante de radionucléides dont la radioactivité est divisée par deux en plus de trente et un ans).

Chaque type de déchets nécessite la mise en place d'une filière de gestion adaptée et sûre afin de maîtriser les risques qu'ils présentent, notamment le risque radiologique.

## 1.1 Le cadre réglementaire de la gestion des déchets radioactifs

La gestion des déchets radioactifs s'inscrit dans le cadre général de gestion des déchets défini au chapitre I du titre IV du livre V du code de l'environnement et par ses décrets d'application. Des dispositions particulières relatives aux déchets radioactifs ont été introduites tout d'abord par la loi n° 91-1381 du 30 décembre 1991 relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs puis par la loi de programme n° 2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs, dite « loi déchets », qui donne un cadre législatif à la gestion de l'ensemble des matières et des déchets radioactifs (ces lois sont largement codifiées au chapitre II du titre IV du livre V du code de l'environnement).

Cette loi « déchets » fixe notamment un nouveau calendrier pour les recherches sur les déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue (HA et MA-VL) et un cadre juridique clair pour sécuriser les fonds nécessaires au démantèlement et à la gestion des déchets radioactifs. Elle prévoit aussi l'élaboration du PNGMDR, qui vise à réaliser périodiquement un bilan et définir les perspectives de la politique de gestion des substances radioactives. Elle renforce également les missions de l'Andra. Enfin, elle interdit le stockage sur le sol français de déchets étrangers, en prévoyant l'adoption de règles précisant les conditions de retour des déchets issus du traitement en France des combustibles usés et des déchets provenant de l'étranger.

Ce cadre a été amendé en 2016 avec la publication de l'ordonnance du 10 février 2016 qui a permis de :

- transposer la directive 2011/70/Euratom du Conseil du 19 juillet 2011 établissant un cadre communautaire pour la gestion responsable et sûre du combustible usé et des déchets radioactifs ;
- modifier la législation existante pour l'adapter aux dispositions de cette directive, sans remettre en cause l'interdiction prévue à l'article L. 542-2 du code de l'environnement de stocker en France des déchets radioactifs en provenance de l'étranger ainsi que des déchets radioactifs issus du traitement de combustibles usés et de déchets radioactifs provenant de l'étranger et préciser les conditions d'application de cette interdiction ;
- définir une procédure de requalification des matières en déchets radioactifs par l'autorité administrative ;
- renforcer les sanctions administratives et pénales existantes et prévoir de nouvelles sanctions en cas de méconnaissance des dispositions applicables en matière de déchets radioactifs et de combustible usé ou en cas d'infraction à ces dispositions.

Parmi ces dispositions, l'ASN note l'importance de la définition d'une procédure de requalification des matières en déchets radioactifs par l'autorité administrative.

### 1.1.1 La production de déchets radioactifs dans les installations contrôlées par l'ASN

L'ASN ne contrôle pas l'ensemble des activités liées à la gestion des déchets radioactifs. Ainsi, l'ASND contrôle les activités liées à la défense nationale. Par ailleurs, certaines installations de gestion de déchets radioactifs qui ne remplissent pas les conditions définies dans le décret n° 2007-830 du 11 mai 2007 relatif à la nomenclature des INB peuvent relever du statut des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et sont alors placées sous le contrôle des préfets. Elles peuvent également être autorisées par l'ASN au titre du code de la santé publique.

Le décret n° 2014-996 du 2 septembre 2014 définit la répartition des compétences en matière de contrôle des installations de gestion des substances radioactives. Ainsi, l'autorisation des substances radioactives sous forme scellée (dites « sources scellées ») relève désormais uniquement du code de la santé publique et est donc réglementée par l'ASN. L'autorisation des substances radioactives sous forme non scellée et des déchets radioactifs relève en revanche du code de l'environnement si le volume présent dans l'installation est supérieur à 10 m<sup>3</sup> et du code de la santé publique dans le cas contraire.

#### **La production de déchets radioactifs dans les INB**

En France, la gestion des déchets radioactifs dans les INB est notamment encadrée par l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux INB, dont le titre VI est relatif à la gestion des déchets.

Une caractéristique notable de la réglementation française est qu'il n'existe pas de seuils de libération<sup>1</sup>. Concrètement, la mise en œuvre de cette doctrine conduit à établir dans les INB un plan de zonage déchets qui permet d'identifier les zones où les déchets produits sont contaminés, actifs ou susceptibles de l'être. Les déchets produits dans ces zones sont, de manière conservatoire, gérés comme s'ils étaient radioactifs et doivent alors être dirigés vers des filières spécifiques. Les déchets issus des autres parties de l'installation sont, après contrôle de l'absence de radioactivité, dirigés vers des filières autorisées de gestion des déchets dangereux, non dangereux ou inertes selon les propriétés du déchet.

La réglementation impose également aux exploitants la réalisation d'études déchets, décrivant les objectifs de prévention et de réduction à la source de la production et de la nocivité des déchets ainsi que les moyens mis en œuvre pour réduire, par un tri, un traitement et un conditionnement adaptés, le volume et la nocivité des déchets produits.

<sup>1</sup> Seuils d'activité en dessous desquels il serait possible de considérer qu'un déchet très faiblement radioactif provenant d'une installation nucléaire pourrait être géré dans une filière conventionnelle sans exigence de traçabilité.

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 INB précise les dispositions de l'arrêté INB du 7 février 2012, notamment sur :

- le contenu de l'étude sur la gestion des déchets, qui doit être remise lors de la mise en service d'une INB et être tenue à jour tout au long de son fonctionnement ;
- les modalités relatives à l'établissement et à la gestion du plan de zonage déchets ;
- le contenu du bilan annuel sur la gestion des déchets qui doit être transmis à l'ASN par chaque installation.

### **La production de déchets radioactifs par une activité nucléaire autorisée au titre du code de la santé publique**

L'article R. 1333-12 du code de la santé publique prévoit que la gestion des effluents et des déchets contaminés par des substances radioactives provenant de toutes les activités nucléaires destinées à la médecine, à la biologie humaine ou à la recherche biomédicale comportant un risque d'exposition aux rayonnements ionisants doit faire l'objet d'un examen et d'une approbation par les pouvoirs publics. La décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN du 29 janvier 2008 fixe les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides, ou susceptibles de l'être, du fait d'une activité nucléaire. Un guide d'application de cette décision (guide n° 18) a été publié par l'ASN en janvier 2012.



## À NOTER

### **Guide n° 23 relatif à l'établissement et aux modifications du plan de zonage déchets des INB**

L'ASN a publié en septembre 2016 un guide d'application (guide n° 23) de sa décision du 21 avril 2015 pour ce qui concerne l'établissement et les modifications du plan de zonage déchets des installations nucléaires de base.

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 proportionnés 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.

## **1.1.2 L'inventaire national des matières et des déchets radioactifs**

L'article L. 542-12 du code de l'environnement confie à l'Andra la mission « *d'établir, de mettre à jour tous les trois ans et de publier l'inventaire des matières et déchets radioactifs présents en France ainsi que leur localisation sur le territoire national* ».

La dernière édition de l'inventaire national des matières et des déchets radioactifs a été publiée en juin 2015. Elle présente notamment des informations relatives aux quantités, à la nature et à la localisation des matières et des déchets radioactifs à fin 2013 ainsi que des prévisions à fin 2020 et fin 2030. Un exercice prospectif a également été réalisé selon deux scénarios contrastés de politique énergétique de la France à long terme. Cet inventaire constitue une donnée d'entrée pour l'établissement du PNGMDR.

L'ASN participe au comité de pilotage encadrant sa réalisation.

## **1.1.3 Le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs**

L'article L. 542-1-2 du code de l'environnement, tel que précisé par l'ordonnance n° 2016-128 du 10 février 2016, prescrit l'élaboration d'un PNGMDR, révisé tous les trois ans, dont l'objet est de « *dresser le bilan des modes de gestion existants des matières et des déchets radioactifs, de recenser les besoins prévisibles d'installations d'entreposage ou de stockage, de préciser les capacités nécessaires pour ces installations et les durées d'entreposage et, pour les déchets radioactifs qui ne font pas encore l'objet d'un mode de gestion définitif, de déterminer les objectifs à atteindre* ». Élaboré au sein du groupe de travail pluraliste coprésidé par l'ASN et le ministère chargé de l'énergie, ce plan est révisé tous les trois ans. Les principales dispositions du plan sont fixées par décret.

En application de l'article L. 122-4 du code de l'environnement, l'analyse des impacts environnementaux du PNGMDR fait désormais l'objet d'un rapport environnemental établi de façon concomitante à l'élaboration de ce plan.

En vue de l'établissement du PNGMDR 2016-2018, l'ASN a rendu sept avis au Gouvernement sur différents sujets relatifs à la gestion des matières et des déchets radioactifs :

- évaluation du caractère valorisable des matières radioactives ;
- gestion des situations temporaires ou historiques ;
- gestion des déchets de très faible activité (TFA) et de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) ;
- gestion des déchets radioactifs nécessitant des travaux spécifiques ;
- évaluation de l'impact des résidus miniers d'uranium et gestion des anciens sites miniers d'uranium ;
- gestion des déchets de faible activité à vie longue (FA-VL) ;
- gestion des déchets de haute et moyenne activité à vie longue (HA/MA-VL).

Les consultations sur le projet de PNGMDR 2016-2018 se sont déroulées tout au long de l'année 2016 : le Plan et son rapport environnemental ont fait l'objet de l'avis du 20 juillet 2016 de l'Autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable et une consultation du public a eu lieu en octobre sur ces documents ainsi que sur les projets de décret et d'arrêté établissant les prescriptions du PNGMDR 2016-2018. L'ASN a remis son avis sur ces projets de prescriptions du PNGMDR le 13 décembre 2016 ; elle a notamment insisté sur l'importance des dispositions de ces textes permettant de poursuivre les travaux de fond engagés sur la structuration des filières de gestion des matières et des déchets radioactifs, ainsi que sur la nécessité de préciser le cadre d'application des différentes dispositions (régimes de contrôle applicables aux installations ou PNGMDR), d'informer les autorités de sûreté des perspectives et modalités de valorisation des différentes matières envisagées par les exploitants, de rechercher prioritairement les perspectives de valorisation des matériaux TFA dans la filière nucléaire et d'être saisie pour avis sur la proposition de l'Andra de composition de l'inventaire de réserves de Cigéo.

Le PNGMDR 2016-2018 a été être transmis au Parlement début 2017 puis rendu public. Le décret et l'arrêté du 23 février 2017 fixent respectivement les prescriptions du code de l'environnement et les études à mener au cours des prochaines années.

Il est accompagné d'une synthèse à destination du grand public présentant de manière concise et pédagogique un état des lieux de la gestion des matières et déchets radioactifs et les principales recommandations du plan.

## 1.2 Le rôle de l'ASN dans le dispositif de gestion des déchets radioactifs

Les pouvoirs publics, en particulier l'ASN, sont attentifs au fait que l'ensemble des déchets dispose d'une filière de gestion et que leur gestion s'effectue dans des conditions sûres à chaque étape de celle-ci. L'ASN considère ainsi que le développement de filières de gestion adaptées à chaque catégorie de déchets revêt une importance capitale et que tout retard dans la recherche de solutions de gestion à long terme est de nature à multiplier le volume et la taille des entreposages sur les installations et à accroître les risques inhérents. L'ASN est vigilante, en particulier dans le cadre du PNGMDR mais également en évaluant régulièrement la stratégie de gestion des déchets des exploitants, à ce que le système composé par l'ensemble de ces filières soit optimisé par l'intermédiaire d'une approche globale et cohérente. Cette approche doit tenir compte de l'ensemble des enjeux de sûreté, de radioprotection, de traçabilité et de minimisation du volume et de la nocivité des déchets.

Enfin, l'ASN considère que cette gestion doit s'exercer de manière transparente vis-à-vis du public et en impliquant l'ensemble des parties prenantes. Le PNGMDR est ainsi élaboré au sein d'un groupe de travail pluraliste coprésidé

par l'ASN et la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) tel que décrit au chapitre 2. Par ailleurs, l'ASN publie sur son site Internet le PNGMDR, sa synthèse, les comptes rendus des réunions du groupe de travail susmentionné et les études demandées par le plan ainsi que les avis associés qu'elle a rendus.

### 1.2.1 Le contrôle des INB

Le contrôle et l'inspection par l'ASN visent en matière de gestion des déchets radioactifs, d'une part, à vérifier la bonne application des dispositions réglementaires relatives à la gestion des déchets sur les sites de production, d'autre part, à vérifier la sûreté des installations dédiées à la gestion des déchets radioactifs (installations de traitement, de conditionnement, d'entreposage et de stockage des déchets).

Ces différentes actions sont décrites dans le présent chapitre ainsi que dans les chapitres 8 et 13.

### 1.2.2 Le contrôle du conditionnement des colis

#### La réglementation

L'arrêté INB du 7 février 2012 définit les exigences associées au conditionnement des colis. Il est notamment demandé aux producteurs de déchets radioactifs de conditionner leurs déchets en tenant compte des exigences liées à leur gestion ultérieure et tout particulièrement leur acceptation dans des installations de stockage.

L'ASN a rédigé un projet de décision précisant les exigences relatives au conditionnement des déchets en vue de leur stockage et aux conditions d'acceptation des colis de déchets dans les INB de stockage. Ce texte a fait l'objet d'une consultation en 2015. La décision devrait être publiée en 2017.

#### La production des colis de déchets à destination d'installations de stockage existantes

Les producteurs de colis de déchets élaborent un dossier de demande d'agrément sur la base des spécifications d'acceptation de l'installation de stockage destinataire des colis. L'Andra délivre un agrément formalisant son accord sur le procédé de fabrication et la qualité des colis. L'Andra vérifie la conformité des colis aux agréments délivrés par l'intermédiaire d'audits et de missions de surveillance chez les producteurs de colis et sur les colis reçus dans ses installations.

#### Les colis de déchets à destination d'installations de stockage à l'étude

En ce qui concerne les installations de stockage à l'étude, les spécifications d'acceptation des déchets n'ont, de fait, pas encore été définies. L'Andra ne peut donc pas délivrer d'agrément pour encadrer la production de colis de déchets de type FA-VL, HA ou MA-VL.

Dans ces conditions, la production de colis de déchets destinés à une installation de stockage à l'étude est soumise à l'autorisation de l'ASN sur la base d'un dossier appelé « Référentiel de conditionnement ». Celui-ci doit démontrer le caractère non réhibitoire des colis à l'égard des conditions de stockage, sur la base des connaissances existantes et des exigences actuellement connues des installations de stockage à l'étude.

Cette disposition permet notamment de ne pas retarder les opérations de reprise et conditionnement des déchets.

### **Le contrôle**

Parallèlement aux actions de surveillance de l'Andra relatives aux colis agréés, l'ASN contrôle le fait que l'exploitant déclinent correctement les exigences de l'agrément et maîtrise les procédés de conditionnement. Pour les colis de déchets destinés aux installations de stockage à l'étude, l'ASN est particulièrement vigilante à ce que les colis soient conformes aux conditions des autorisations délivrées.

Enfin, l'ASN s'assure également, par des inspections, que l'Andra met en œuvre les dispositions nécessaires pour vérifier la qualité des colis acceptés dans ses installations de stockage. En effet, l'ASN considère que le rôle de l'Andra dans le processus de délivrance des agréments et dans le contrôle des producteurs de colis de déchets est primordial pour garantir la qualité des colis répondant au respect de la démonstration de sûreté des stockages de déchets.

### **1.2.3 L'élaboration de recommandations pour une gestion durable des déchets**

L'ASN émet des avis sur les études remises en application du décret fixant les prescriptions du PNGMDR. L'ASN propose également au Gouvernement ses recommandations sur les projets de stockage pour les déchets radioactifs à vie longue.

### **1.2.4 L'élaboration du cadre réglementaire et de prescriptions aux exploitants**

L'ASN peut prendre des décisions à caractère réglementaire. Ainsi, les dispositions de l'arrêté INB du 7 février 2012 qui concernent la gestion des déchets radioactifs ont été déclinées dans des décisions de l'ASN sur les thèmes de la gestion des déchets dans les INB et du conditionnement des déchets soumises à la consultation du public et en attente de publication. D'autres décisions de l'ASN pourront notamment préciser les prescriptions applicables à l'entreposage des déchets radioactifs et aux installations destinées à leur stockage.

Enfin, l'ASN est consultée pour avis sur les projets de textes réglementaires relatifs à la gestion des déchets radioactifs.

De manière plus générale, l'ASN édicte des prescriptions relatives à la gestion des déchets provenant des INB. Ces prescriptions font l'objet de décisions de l'ASN qui sont soumises à la consultation du public et publiées sur son site Internet.

### **1.2.5 L'évaluation des charges financières nucléaires**

Le cadre réglementaire visant à sécuriser le financement des charges de démantèlement des installations nucléaires ou, pour les installations de stockage de déchets radioactifs, des charges d'arrêt définitif, d'entretien et de surveillance ainsi que des charges de gestion des combustibles usés et déchets radioactifs est décrit dans le chapitre 15 (voir point 1.4).

### **1.2.6 L'action internationale de l'ASN dans le domaine des déchets**

L'ASN participe aux travaux de l'association WENRA (*Western European Nuclear Regulators Association*) qui vise à l'harmonisation des pratiques en matière de sûreté nucléaire en Europe, en définissant des « niveaux de référence » qui doivent être transposés dans la réglementation de ses membres. À ce titre, le WGWD (*Working Group on Waste and Decommissioning*) est chargé de l'élaboration des niveaux de référence relatifs à la gestion des déchets radioactifs et des combustibles usés. Après les travaux déjà menés sur l'entreposage, le stockage et le démantèlement, l'ASN a participé en 2016 à l'élaboration des niveaux de référence relatifs au conditionnement des déchets radioactifs. Pour assurer la transposition des niveaux qui ne le sont pas à ce jour, un plan d'action a été établi. Des décisions de l'ASN préciseront les dispositions de l'arrêté du 7 février 2012 définissant la réglementation générale applicable aux INB. L'ASN suit également la transposition des niveaux de référence des pays membres de WENRA qu'ils présentent au cours des réunions de suivi.

L'ASN participe par ailleurs au comité WASSC (*Waste Safety Standards Committee*) de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), dont le rôle est de rédiger les standards internationaux, notamment en matière de gestion des déchets radioactifs. Elle participe également aux travaux du groupe 2 de l'ENSREG (*European Nuclear Safety Regulators Group*) chargé des sujets relatifs à la gestion des déchets radioactifs.

L'ASN participe aussi à des projets d'ordre technique dans le cadre des actions menées avec l'Union européenne (SITEX) et l'AIEA (GEOSAF, HIDRA).

En 2017, l'ASN coordonnera la rédaction du rapport national sur la mise en œuvre des obligations de la convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et la sûreté de la gestion des déchets radioactifs qui sera transmis par la France en octobre 2017.

à l'AIEA. Ce rapport doit présenter la mise en œuvre des obligations de la convention commune par tous les acteurs français concernés. Il détaille également l'évolution des cadres réglementaires européens et français, celle des politiques de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs, ainsi que les enjeux du démantèlement des installations nucléaires. Il précise en outre les nouvelles actions qui ont été engagées par la France afin de prendre en compte le retour d'expérience de l'accident de Fukushima. Son examen aura lieu en mai 2018 à Vienne.

Les actions internationales de l'ASN sont présentées de manière plus générale dans le chapitre 7.

## 1.3 Les solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs

### 1.3.1 Le stockage des déchets de très faible activité

Le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires), exploité par l'Andra dans les communes de Morvilliers et de La Chaise dans l'Aube, comprend une installation de stockage des déchets TFA. Cette installation, relevant du statut des ICPE, est opérationnelle depuis août 2003.

À la fin de l'année 2016, le volume des déchets stockés au Cires était d'environ 328 000 m<sup>3</sup>, soit 50,5 % de la capacité autorisée (650 000 m<sup>3</sup>). Les dernières estimations de production des déchets TFA conduisent à identifier des besoins plus importants que ceux prévus à la conception du centre. Toutefois, les flux annuels de production de déchets TFA ont été moins élevés que prévu ces dernières années.

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 au Gouvernement un avis le 18 février 2016 sur la gestion des déchets TFA.

Dans cet avis, l'ASN considère que l'Andra et les producteurs de déchets doivent poursuivre leurs efforts pour réduire la quantité des déchets TFA, en particulier par l'optimisation de leur production et leur densification. L'ASN estime également nécessaire qu'une consolidation des prévisions de production de ces déchets constitue une étape indispensable pour éclairer les futurs choix d'optimisation globale de la filière. L'ASN considère par ailleurs que l'absence de seuils de libération pour la gestion des déchets contaminés, activés ou susceptibles de l'être doit rester le fondement de la gestion des déchets TFA en France et que la valorisation des déchets TFA est une pratique qui ne doit pas être banalisée et ne pourrait être admise que de manière dérogatoire sous certaines conditions, en premier lieu dans

la filière nucléaire<sup>2</sup>. L'ASN considère en outre que les capacités de valorisation des déchets TFA au sein de la filière nucléaire doivent être pleinement exploitées avant le recours éventuel à d'autres débouchés.

Du fait de la saturation prévue à l'horizon 2025-2030 des capacités de stockage autorisées, l'ASN considère que l'Andra doit étudier la possibilité et les conditions d'augmentation de la capacité volumique du Cires pour une même emprise en sol et, sous réserve que ces conditions soient favorables, déposer au plus tôt la demande de modification (ou d'extension) correspondante.

L'ASN considère qu'une deuxième installation de stockage des déchets TFA est à terme nécessaire pour assurer le maintien de la disponibilité de capacités de stockage pour ces déchets. Par ailleurs, l'ASN estime nécessaire que les producteurs de déchets TFA s'engagent dans une démarche permettant d'examiner de façon approfondie la faisabilité de créer sur leurs sites des installations de stockage adaptées à certaines typologies de déchets TFA.

### 1.3.2 Le stockage des déchets de faible et moyenne activité à vie courte

La plupart des déchets FMA-VC font l'objet d'un stockage dans des installations en surface exploitées par l'Andra. Après leur fermeture, ces installations font l'objet d'une surveillance pendant une phase dite de surveillance, fixée conventionnellement à trois cents ans. Les rapports de sûreté des installations, mis à jour périodiquement y compris en phase de surveillance, doivent permettre de vérifier qu'à l'issue de celle-ci, l'activité contenue dans les déchets aura atteint un niveau résiduel tel que les expositions pour l'homme et l'environnement soient acceptables, même en cas de perte significative des propriétés de confinement de l'installation.

Deux installations de cette nature existent en France.

#### **Le centre de stockage de la Manche – INB 66**

Mis en service en 1969, le centre de stockage de la Manche (CSM) fut le premier centre de stockage de déchets radioactifs exploité en France. 527 225 m<sup>3</sup> de colis de déchets y sont stockés. L'arrivée de nouveaux déchets au CSM a cessé en juillet 1994.

En application du décret n° 2016-846 du 28 juin 2016, le CSM n'est plus considéré comme étant en phase de surveillance, mais en exploitation jusqu'à la fin de la mise en place de la couverture pérenne. Une décision de l'ASN précisera la durée des opérations concernées, ainsi que la durée minimale de la phase de surveillance du CSM.

<sup>2</sup> Un groupe de travail pluraliste (ASN, exploitants, administrations, associations, etc.), mandaté par l'ASN et la DGEC dans le cadre du PNGMDR, a identifié quelles pourraient être les conditions de valorisation des déchets TFA. Le rapport, remis en 2015, est disponible sur le site Internet de l'ASN.





## À NOTER

### Le démantèlement des installations de stockage de déchets radioactifs

Les nouvelles dispositions législatives issues de la transposition de la directive « déchets » du 19 juillet 2011 ont introduit à l'article L. 542-1-1 du code de l'environnement une définition de la notion de fermeture et à l'article L. 593-31 une nouvelle définition du démantèlement pour les installations de stockage.

En effet, l'ordonnance du 10 février 2016 portant diverses dispositions en matière nucléaire complète l'article L. 542-1-1 du code de l'environnement en définissant la fermeture d'une installation de stockage de déchets radioactifs comme « l'achèvement de toutes les opérations consécutives au dépôt de déchets radioactifs dans l'installation, y compris les derniers ouvrages, ou autres travaux requis pour assurer, à long terme, la maîtrise des risques et inconvénients que l'installation présente pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 ». Cette ordonnance précise par la même occasion les dispositions de l'article L. 593-31 du même code qui mentionne désormais, que dans le cas particulier des installations consacrées aux stockages de déchets radioactifs, « 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 ».*

Le décret n° 2016-846 du 28 juin 2016 relatif à la modification, à l'arrêt définitif et au démantèlement des INB ainsi qu'à la sous-traitance précise les modalités d'application de ces nouvelles dispositions législatives en modifiant l'article 42 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007. Il prévoit notamment que « la fermeture et le passage en phase de surveillance de l'installation consacrée au stockage de déchets radioactifs sont soumis à l'accord préalable de l'Autorité de sûreté nucléaire [...] ».

Ces nouvelles définitions donnent donc un cadre plus clair à la « fin de vie » des installations de stockage en précisant l'articulation entre l'arrêt définitif (arrêt de réception de déchets), la phase de démantèlement (opérations préparatoires à la fermeture dont notamment la mise en œuvre de la couverture pérenne pour une installation de stockage de surface), la fermeture de l'installation, et son passage en phase de surveillance.

L'ASN considère que l'état et l'exploitation des installations sont satisfaisants. L'Andra doit poursuivre ses efforts pour renforcer la stabilité de la couverture et la suppression des infiltrations résiduelles d'eau dans le stockage en bord de membrane. Un bilan d'étape des aménagements de la couverture du centre de stockage a été présenté en 2015. Des compléments techniques ont été demandés par l'ASN. Ils permettront notamment d'instruire les caractéristiques de la couverture pérenne.

Pour rappel, les concentrations de tritium dans les eaux souterraines et superficielles au voisinage du CSM sont régulièrement mesurées afin de suivre la contamination au tritium de la nappe, mise en évidence en 1976 à la suite du stockage de déchets fortement chargés en tritium (déchets repris entre 1976 et 1978).

En 2016, l'association Greenpeace France a porté plainte à ce sujet. Une instruction judiciaire est en cours.

#### Le centre de stockage de l'Aube – INB 149

Autorisé par décret du 4 septembre 1989, le centre de stockage de l'Aube (CSA) a pris le relais du centre de stockage de la Manche, en bénéficiant de son retour d'expérience. Cette installation, implantée à Soulaines-Dhuys, présente une capacité de stockage d'un million de mètres cubes de déchets FMA-VC. Les opérations autorisées sur l'installation incluent le conditionnement des déchets soit par injection de mortier dans des caissons métalliques de 5 ou 10 m<sup>3</sup> soit par compactage de fûts de 200 L.

À la fin de l'année 2016, le volume des déchets stockés était d'environ 316 000 m<sup>3</sup> soit 31,6 % de la capacité autorisée.

Selon les estimations réalisées par l'Andra en 2015 dans le cadre du PNGMDR 2013-2015, la saturation de la capacité du CSA pourrait intervenir à l'horizon 2060.

L'Andra a poursuivi en 2016 les travaux de modification de l'installation de contrôle des colis visant à disposer sur site de moyens de contrôle plus performants de la qualité des colis reçus au CSA. La mise en exploitation de cette installation, prévue début 2017, nécessitera une autorisation de l'ASN. Par ailleurs, la construction des ouvrages de stockage de la tranche n° 9, pour laquelle l'ASN a donné son accord, s'est poursuivie en 2016.

En 2016, l'ASN a également autorisé le CSA à prendre en charge des colis hors normes issus du démantèlement de l'installation Superphénix à Creys-Malville.

L'ASN considère que le CSA est exploité de façon satisfaisante, dans la continuité des années antérieures.

L'Andra a par ailleurs transmis à l'ASN le dossier de réexamen périodique du CSA en août 2016. L'instruction de ce dossier visera notamment à évaluer la sûreté de l'installation au regard de l'évolution prévue de ses activités pour les dix prochaines années.

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

La loi « déchets » du 28 juin 2006 dispose que les recherches sur la gestion des déchets radioactifs HA et MA-VL sont poursuivies selon trois axes complémentaires : la séparation

et la transmutation des éléments radioactifs à vie longue, l'entreposage et le stockage réversible en couche géologique profonde, et ce dans la continuité de la loi du 30 décembre 1991. L'ASN considère que les études sur ces trois axes se poursuivent de façon globalement satisfaisante.

### **La séparation/transmutation**

Les opérations de séparation/transmutation visent à isoler puis à transformer les radionucléides à vie longue présents dans les déchets radioactifs en radionucléides à vie plus courte, voire en éléments stables. La transmutation des actinides mineurs contenus dans les déchets est susceptible d'avoir un impact sur le dimensionnement du stockage, en diminuant à la fois la puissance thermique des colis qui y seront stockés et l'inventaire du stockage. Pour autant, l'impact du stockage sur la biosphère, qui provient essentiellement de la mobilité des produits de fission et d'activation, ne serait pas réduit sensiblement.

Dans le cadre du PNGMDR, le CEA a remis courant 2015 un rapport d'étape d'évaluation des perspectives industrielles des filières de séparation/transmutation. L'ASN a rendu un nouvel avis le 25 février 2016 sur ce dossier dans la continuité de son avis du 4 juillet 2013.

L'ASN considère que les gains espérés de la transmutation des actinides mineurs en termes de sûreté, de radioprotection et de gestion des déchets n'apparaissent pas déterminants au vu notamment des contraintes induites sur les installations du cycle du combustible, les réacteurs et les transports, qui devraient mettre en œuvre des matières fortement radioactives à toutes les étapes du cycle du combustible. L'ASN considère également que ces mêmes gains ne suppriment pas le besoin d'un stockage profond et ne pourraient être tangibles que dans l'hypothèse d'une exploitation plus que séculaire d'un parc nucléaire dont le niveau de production serait suffisant pour maintenir une cohérence d'ensemble avec les caractéristiques des installations du cycle.

### **L'entreposage**

La loi « déchets » dispose que des études dans le domaine de l'entreposage doivent être conduites par l'Andra en vue « *au plus tard en 2015, de créer de nouvelles installations d'entreposage ou de modifier des installations existantes, pour répondre aux besoins, notamment en termes de capacité et de durée* ». Les besoins d'extension ou de création d'installations d'entreposage doivent être recensés et anticipés. Des incertitudes demeurent sur le calendrier de mise en service d'un stockage en couche géologique profonde, sur les chroniques de livraison qui seront retenues par l'Andra et sur l'acceptabilité de certains colis de déchets. Ainsi, l'ASN est attentive à ce que les détenteurs de déchets HA et MA-VL disposent d'installations d'entreposage dont les capacités et les durées possibles d'entreposage bénéficient de marges suffisantes.

Pour vérifier la robustesse de ces marges, l'ASN a demandé dans son avis du 25 février 2016 que les producteurs de

déchets étudient les conséquences d'un décalage de la date de mise en service de Cigéo de plusieurs années par rapport à la date prévue de 2030. Cela permettra d'identifier d'éventuels effets de seuil en termes de besoins en entreposages futurs ou d'allongements de la durée d'exploitation d'entreposages vieillissants. L'ASN considère que le PNGMDR devra par ailleurs suivre la saturation des entreposages.

L'Andra est chargée de réaliser le recueil et la capitalisation du retour d'expérience de la construction et de l'exploitation des installations existantes ou en développement. Elle est également chargée de mener des recherches sur le comportement des matériaux utilisés pour la réalisation des ouvrages d'entreposage et des matériaux de colitage ainsi que sur les techniques de surveillance. L'objectif fixé à l'Andra est d'optimiser la durabilité, l'auscultation, l'évacuation de la chaleur et, si nécessaire, la polyvalence de ces entreposages.

Ainsi, le PNGMDR 2013-2015 a demandé à l'Andra d'élaborer, après consultation d'Areva, du CEA et d'EDF, des recommandations pour la conception d'installations d'entreposage s'inscrivant dans la complémentarité avec le stockage.

L'analyse des documents transmis par l'Andra montre que l'approfondissement de la conception de futurs entrepôts dans un cadre générique ne devrait plus apporter d'avancée significative. Toutefois, ces études ont permis d'identifier plusieurs orientations, qui devront être suivies lors de la conception de nouvelles installations d'entreposage ou de leurs réexamens périodiques par les exploitants.

Enfin, l'Andra précise avoir arrêté ses recherches concernant les installations d'entreposage à faible profondeur du fait notamment de la gestion des eaux souterraines, d'une plus grande complexité – notamment pour la gestion de la ventilation dans le cas de déchets exothermiques – et d'une moindre flexibilité. Le niveau de détail technique du document remis par l'Andra ne permet cependant pas de statuer sur la pertinence de l'abandon définitif de l'option de conception d'installations d'entreposage à faible profondeur. Ainsi, l'ASN estime dans son avis du 25 février 2016 que l'Andra doit préciser, dans le cadre du PNGMDR 2016-2018, les éléments technico-économiques permettant de comparer les avantages et inconvénients d'un entreposage en sub-surface par rapport à une installation en surface ou partiellement enterrée notamment en termes de robustesse et de sûreté vis-à-vis des agressions d'origine externe.

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

Les études sur le stockage en couche géologique profonde s'inscrivent dans les orientations figurant à l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement, à savoir qu'« *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* ».



Laboratoire souterrain de Meuse/Haute-Marne : galerie de conception rigide.

La loi « déchets » confie à l'Andra la mission de concevoir un projet de centre de stockage en couche géologique profonde, considéré comme une INB et soumis à ce titre au contrôle de l'ASN.

### Le principe de ce stockage

Le stockage de déchets radioactifs en couche géologique profonde consiste à mettre en place, sans intention de les reprendre, des colis de déchets radioactifs dans une installation souterraine implantée dans une couche géologique dont les caractéristiques permettent de confiner les substances radioactives contenues dans ces déchets. Une telle installation de stockage – contrairement aux installations d'entreposage – doit être conçue de telle sorte que la sûreté à long terme soit assurée de manière passive, c'est-à-dire sans dépendre d'actions humaines

(comme des activités de surveillance ou de maintenance) qui nécessitent un contrôle dont la pérennité ne peut être garantie au-delà d'une période de temps limitée. Enfin, la profondeur des ouvrages de stockage doit être telle qu'ils ne puissent être affectés de façon significative par les phénomènes naturels externes attendus (érosion, changements climatiques, séismes...) ou par des activités humaines « banales ».

Dans ces conditions, l'ASN a considéré, dans son avis du 1<sup>er</sup> février 2006, le stockage en couche géologique profonde comme « une solution de gestion définitive qui apparaît incontournable ».

L'ASN a publié en 1991 la RFS III-2-f (règle fondamentale de sûreté) définissant des objectifs à retenir dans les phases d'études et de travaux pour le stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde afin d'assurer la sûreté après la période d'exploitation du stockage. En 2008, elle en a publié une mise à jour sous la forme du guide de sûreté n° 1.

### Le laboratoire souterrain de Meuse/Haute-Marne

Les études sur le stockage en couche géologique profonde nécessitent la réalisation de recherches et d'expérimentations au moyen d'un laboratoire souterrain. L'Andra exploite depuis 1999 un tel laboratoire souterrain sur la commune de Bure. En 2016, un accident mortel dû à un effondrement est survenu. Une enquête judiciaire est en cours.

L'ASN émet des recommandations sur ces recherches et expérimentations et s'assure, par des visites de suivi, qu'elles sont réalisées selon des processus garantissant la qualité des résultats obtenus.



## À NOTER

### Revue internationale organisée par l'AIEA sur le DOS de Cigéo

Le projet Cigéo d'installation de stockage de déchets radioactifs en couche géologique profonde étant unique en France, l'ASN a souhaité disposer du regard de pairs internationaux dans le cadre de l'instruction de ce DOS. L'ASN a ainsi demandé à l'AIEA d'organiser une revue internationale de ce dossier par des experts appartenant à des autorités de sûreté étrangères.

Cette revue s'est tenue en France du 7 au 15 novembre 2016. Les sept experts de la revue, reconnus internationalement dans leur domaine de compétence et pilotés par Jussi Heinonen, directeur de la régulation des déchets et matières radioactives à STUK (*Säteilyturvakeskus*), l'autorité de sûreté finlandaise, ont remis leurs conclusions à l'ASN le 15 novembre.

Les experts ont examiné le dossier remis par l'Andra au regard des standards établis par l'AIEA. L'ASN a demandé à l'AIEA d'examiner en particulier le

programme de recherche et développement en lien avec le développement du projet, la surveillance de Cigéo prévue par l'Andra ainsi que la définition des scénarios pour la sûreté en exploitation comme à long terme.

Les experts de la revue ont souligné la qualité des échanges qu'ils ont pu avoir avec l'Andra au cours de la revue. Ces échanges et l'analyse des documents du DOS ont conduit les experts à formuler plusieurs observations, suggestions et recommandations. Celles-ci rejoignent notamment certaines demandes formulées par l'ASN sur certains sujets comme l'articulation entre le programme de recherche et développement et le développement industriel ou la surveillance de l'installation. Elles seront attentivement examinées lors des prochaines étapes de l'instruction du DOS du projet qui conduiront l'ASN à rendre son avis sur le dossier de l'Andra au cours de l'été 2017.



## À NOTER

### La position de l'ASN sur la réversibilité

Dans le cadre des discussions de la proposition de loi relative au stockage en couche géologique profonde, qui devait notamment préciser la notion de réversibilité, l'ASN a rendu, le 31 mai 2016, un avis sur la réversibilité du stockage en couche géologique profonde. Dans cet avis, l'ASN a posé les principes suivants :

« Le principe de réversibilité se traduit par deux exigences :

- **une exigence d'adaptabilité** : l'installation doit pouvoir évoluer pour prendre en compte :
  - le retour d'expérience et les avancées scientifiques (qui conduiraient par exemple à des évolutions des procédés industriels mis en œuvre) ;
  - les éventuels changements de politique énergétique ou de choix industriels (conduisant par exemple à un stockage direct de combustibles usés ou à des opérations de fermeture différées plus ou moins longtemps). Il est nécessaire que l'inventaire d'adaptabilité défini dans l'avis du 10 février 2015 susvisé\* soit présenté dès la demande d'autorisation de création ;
- **une exigence de récupérabilité** : les déchets doivent pouvoir être retirés du stockage :
  - pendant une période encadrée par la loi ;
  - dans des conditions de sûreté et de radioprotection maîtrisées, y compris en cas de dégradation des ouvrages et des colis de déchets. »

Ces deux notions d'adaptabilité et de récupérabilité ont été reprises dans la loi n° 2016-1015 du 25 juillet 2016 qui complète l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement pour définir la notion de réversibilité.

Celle-ci se définit désormais comme « la capacité, pour les générations successives, soit de poursuivre la construction puis l'exploitation des tranches successives d'un stockage, soit de réévaluer les choix définis antérieurement et de faire évoluer les solutions de gestion. La réversibilité est mise en œuvre par la progressivité de la construction, l'adaptabilité de la conception et la flexibilité d'exploitation d'un stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs permettant d'intégrer le progrès technologique et de s'adapter aux évolutions possibles de l'inventaire des déchets consécutives notamment à une évolution de la politique énergétique. Elle inclut la possibilité de récupérer des colis de déchets déjà stockés selon des modalités et pendant une durée cohérentes avec la stratégie d'exploitation et de fermeture du stockage ».

Les demandes de l'ASN concernant la nécessité d'un inventaire d'adaptabilité et sa présentation dès la demande d'autorisation de création ont quant à elles été reprises dans le décret d'application du PNGMDR 2016-2018.

Le cadre réglementaire concernant la récupérabilité des déchets devra être précisé. L'ASN prendra position sur ce sujet à l'issue de l'instruction du dossier d'options de sûreté du projet Cigéo.

\* Avis n° 2015-AV-0227 de l'ASN du 10 février 2015 relatif à l'évaluation des coûts afférents au projet Cigéo de stockage de déchets radioactifs en couche géologique profonde : « L'ASN estime nécessaire que soit défini un inventaire enveloppe, dit d'adaptabilité, présentant une vision élargie et couvrant d'éventuelles évolutions d'inventaire qui seraient consécutives à des décisions prises à l'avenir en termes de politique énergétique ou industrielle ainsi qu'à la réorientation de certains déchets qui ne seraient pas acceptables en faible profondeur vers le stockage géologique. »

### Les instructions techniques

Dans le cadre de la loi du 30 décembre 1991 jusqu'en 2006, puis dans le cadre de la loi « déchets » et du PNGMDR, l'Andra a mené des études et remis des rapports et dossiers sur le stockage en couche géologique profonde. Ces derniers ont été examinés par l'ASN – en référence notamment au guide de sûreté de 2008 – et ont fait l'objet d'avis.

L'ASN a ainsi instruit principalement des dossiers d'ensemble remis en 2005 et fin 2009 par l'Andra. Elle a notamment rendu au Gouvernement des avis sur ces dossiers les 1<sup>er</sup> février 2006 et 26 juillet 2011.

Le travail de l'Andra se poursuit et l'ASN examine les dossiers qui lui sont présentés pour mesurer l'avancement des études et travaux menés.

L'ASN a ainsi pris position :

- en 2013, sur les documents produits entre 2009 et 2013, année du débat public, et sur le jalon intermédiaire de

conception au stade de l'esquisse présenté par l'Andra en 2012 ;

- 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, l'ASN a instruit le dossier intitulé Plan de développement des composants remis par l'Andra. L'ASN a une nouvelle fois souligné la nécessité pour l'Andra de veiller à la bonne coordination des travaux de recherche et développement avec les différentes phases de développement prévues pour le projet, afin d'assurer la disponibilité des données nécessaires à la démonstration de sûreté de l'installation. L'ASN a demandé à l'Andra d'actualiser son planning pour le projet Cigéo, le projet actuel ne présentant pas les marges permettant de couvrir les aléas potentiels et les incertitudes concernant les délais du projet. L'ASN a ainsi adressé à l'Andra par courrier du 20 juin 2016 ses observations, afin qu'elles soient prises en compte dans le futur dossier de demande d'autorisation de création.

### Le processus d'autorisation

Le processus d'instruction d'une demande d'autorisation de création d'une installation de stockage en couche géologique profonde n'a pas été engagé. Il ne débutera qu'avec le dépôt d'une telle demande par l'Andra, actuellement prévue mi-2018. Les modalités de création d'une installation de stockage réversible en couche géologique profonde des déchets radioactifs HA et MA VL ont été précisées par la loi n° 2016-1015 du 25 juillet 2016. Certaines propositions faites par le conseil d'administration de l'Andra à la suite de la remise des conclusions du débat public ont été actées, comme la mise en place d'une phase industrielle pilote avant le fonctionnement à cadence industrielle de l'installation. Le conseil d'administration de l'Andra a également décidé de remettre à l'ASN un dossier d'options de sûreté (DOS)<sup>3</sup> sur le projet d'installation Cigéo avant de demander l'autorisation de création de l'installation.

En cohérence avec la mise en place d'un développement par étapes tel que prévu par le guide de sûreté de l'ASN relatif au stockage des déchets radioactifs en formation

géologique profonde, l'ASN a accueilli favorablement cette décision et a fait part à l'Andra de ses attentes sur le contenu de ce dossier par courrier du 19 décembre 2014.

L'instruction du dossier remis par l'Andra a débuté au printemps 2016.

### Le coût du projet

Conformément à la procédure prévue à l'article L. 542-12 du code de l'environnement, après prise en compte de l'avis de l'ASN du 10 février 2015 et des observations des producteurs de déchets radioactifs, la ministre chargée de l'énergie a arrêté le 15 janvier 2016 le coût de référence du projet de stockage Cigéo « à 25 Md€ aux conditions économiques du 31 décembre 2011, année du démarrage des travaux d'évaluation des coûts ». Cet arrêté précise également que le coût doit être mis à jour régulièrement et « a minima aux étapes clés du développement du projet (autorisation de création, mise en service, fin de la "phase industrielle pilote", réexamens de sûreté), conformément à l'avis de l'Autorité de sûreté nucléaire ».

**3.** L'article 6 du décret du 2 novembre 2007 prévoit que « toute personne qui prévoit d'exploiter une INB peut demander à l'ASN, préalablement à l'engagement de la procédure d'autorisation de création prévue par l'article 29 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006, un avis sur tout ou partie des options qu'elle a retenues pour assurer la sûreté de cette installation. L'ASN, 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 pour les intérêts mentionnés au I de l'article 28 de la loi du 13 juin 2006, 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. Elle peut fixer la durée de validité de son avis. Cet avis est notifié au demandeur et communiqué aux ministres chargés de la sûreté nucléaire. »

## 1.3.4 La gestion des déchets de faible activité

### à vie longue

Les déchets FA-VL comprennent deux catégories principales : les déchets de graphite issus de l'exploitation des centrales de la filière uranium naturel-graphite-gaz (UNGG) et les déchets radifères, issus de l'industrie du radium et de ses dérivés. D'autres types de déchets relèvent de cette catégorie, notamment certains effluents bitumés, des substances contenant du radium, de l'uranium et du



## À NOTER

### Avis de l'ASN sur le rapport d'étape de l'Andra sur le projet de stockage de déchets FA-VL

Dans son avis du 29 mars 2016 sur le rapport d'étape remis par l'Andra, l'ASN estime 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 dans le dossier. Comme l'Andra poursuit ses investigations géologiques sur le site de la communauté de communes de Soulaines, l'ASN estime nécessaire qu'elle précise la partie de l'inventaire des déchets FA-VL susceptible d'être stockée sur le site étudié en s'assurant notamment de la qualité des couches d'argiles situées au-dessus et sous l'installation de stockage. L'ASN demande que l'Andra remette dans ce cadre, d'ici mi-2019, un rapport présentant les options techniques et de sûreté de cette installation de stockage. L'ASN estime nécessaire que l'Andra, en lien avec les producteurs de déchets FA-VL, remette par ailleurs, avant la fin de 2019, un schéma industriel de gestion des déchets FA-VL :

- portant sur l'ensemble des déchets FA-VL, notamment les déchets de graphite, les bitumes FA-VL, les déchets

produits à partir de 2019 par l'usine Areva NC de Malvézi et les déchets radifères,

- prenant en compte l'ensemble des solutions de gestion et les calendriers prévisionnels de production de ces déchets et de mise en place de ces solutions. La recherche d'un deuxième site de stockage en faible profondeur pour les déchets FA-VL, sur la base notamment des recommandations du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire du 7 octobre 2011.

L'ASN a également précisé par un courrier du 19 juillet 2016 les points du dossier de l'Andra nécessaires aux instructions futures et devant être approfondis, tel que les hypothèses de conceptions du stockage FA-VL, une évaluation de la sûreté du stockage pendant son exploitation et après sa fermeture, la qualité et les performances de la formation géologique retenue et la consolidation de l'inventaire des déchets susceptibles d'être stockés sur le site étudié.

thorium de faible activité massique ainsi que certaines sources radioactives scellées usagées.

Le PNGMDR 2013-2015 a demandé aux différents acteurs impliqués de réaliser des études (caractérisation et possibilité de traitement des déchets, investigations géologiques sur un site identifié par l'Andra, études de conception et analyse préliminaire de sûreté) afin que l'État soit en mesure de préciser en 2016 les orientations relatives à la gestion des déchets de type FA-VL.

Ainsi, les détenteurs de déchets de type FA-VL ont progressé dans la caractérisation de leurs déchets et dans les possibilités de traitement, notamment pour ce qui concerne les déchets de graphite et certains enrobés bituminés. En particulier, l'inventaire radiologique en chlore-36 et en iode-129 a été notablement réduit.

Dans le cadre du PNGMDR, l'Andra a remis en juillet 2015 un rapport comprenant :

- les propositions de choix de scénarios de gestion pour les déchets de graphite et les déchets bitumés, avec notamment l'opportunité ou non de relancer la recherche d'un site de stockage sous couverture intacte ;
- un dossier de faisabilité du projet de stockage dit « sous couverture remaniée<sup>4</sup> », le périmètre des déchets à y stocker et le calendrier de sa mise en œuvre.

## 1.4 Les stratégies des exploitants nucléaires pour la gestion des déchets radioactifs

L'ASN demande aux exploitants de définir une stratégie de gestion de l'ensemble des déchets radioactifs produits dans leurs installations et évalue périodiquement cette stratégie.

Ces stratégies de gestion peuvent reposer sur des installations propres à chaque exploitant mais également sur les installations exploitées par d'autres opérateurs (Andra et Socodei) décrites précédemment.

Les modalités retenues par les trois principaux producteurs de déchets pour assurer la gestion de leurs déchets sont présentées ci-après.

### 1.4.1 La gestion des déchets du CEA

#### La typologie de déchets du CEA

Le CEA exploite des installations diverses couvrant l'ensemble des activités liées au cycle nucléaire : des laboratoires et

usines liées aux recherches sur le cycle du combustible mais également des réacteurs d'expérimentation.

Par ailleurs, le CEA procède à de nombreuses opérations de démantèlement.

Ainsi, les types de déchets produits par le CEA sont variés et recouvrent notamment :

- des déchets courants produits par l'exploitation des installations de recherche (tenues de protection, filtres, pièces et composants métalliques, déchets liquides...);
- des déchets issus d'opérations de reprise et conditionnement des déchets anciens (déchets cimentés, sodés, magnésiens, mercuriels...);
- des déchets de démantèlement consécutifs à la mise à l'arrêt définitif et au démantèlement des installations (déchets de graphite, gravats, terres contaminées...).

Le spectre de contamination de ces déchets est également varié : présence d'émetteurs alpha dans les activités liées aux recherches sur le cycle du combustible, bêta-gamma pour les déchets de fonctionnement issus des réacteurs d'expérimentations.

Pour gérer ces déchets, le CEA dispose d'installations spécifiques (traitement, conditionnement et entreposage). Il convient de noter que certaines d'entre elles sont mutualisées pour l'ensemble des centres du CEA, comme la station de traitement des effluents liquides de Marcoule ou la station de traitement des déchets à Cadarache.

#### Les enjeux

Les deux principaux enjeux pour le CEA en matière de gestion des déchets radioactifs sont :

- la mise en service de nouvelles installations ou la rénovation d'installations permettant le traitement, le conditionnement et l'entreposage des déchets dans des délais compatibles avec les engagements pris quant à l'arrêt des installations anciennes dont le niveau de sûreté ne répond pas aux exigences actuelles ;
- la conduite des projets de reprise et de conditionnement des déchets anciens.

L'ASN constate la difficulté du CEA à maîtriser pleinement ces deux enjeux et à mener en parallèle l'ensemble des projets associés, en particulier de démantèlement.

#### L'avis de l'ASN sur la stratégie de gestion des déchets du CEA

Le dernier examen par l'ASN de la stratégie du CEA, qui a abouti en 2012, a montré que la gestion des déchets s'était globalement améliorée depuis le précédent examen réalisé en 1999. L'organisation du CEA ainsi que la mise en place d'outils de gestion devaient lui permettre notamment d'évaluer les flux de déchets produits dans les années à venir et en particulier d'anticiper les besoins d'entreposages et d'emballages de transport.

<sup>4</sup> Un stockage sous couverture remaniée correspond à un stockage à faible profondeur pour lequel on aurait excavé à ciel ouvert une couche à composante argileuse ou marneuse pour accéder au niveau de stockage. Une fois remplis, les alvéoles sont couverts d'une couche d'argile compactée puis d'une couche de protection végétale reconstituant le niveau naturel du site.

Toutefois, compte tenu de la diversité des projets et des déchets produits associés, l'ASN observe que les résultats obtenus demeurent de qualité inégale, en particulier en ce qui concerne la gestion des déchets solides de moyenne activité à vie longue et des déchets liquides de faible ou moyenne activité. De plus, le CEA n'a toujours pas défini sa stratégie de gestion des déchets radioactifs solides produits sur le site de Saclay à la suite de l'arrêt de l'INB 72 (voir page 512).

Par ailleurs, 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 amenés à être respectivement désentreposés ou produits lors des opérations de démantèlement ont conduit l'ASN, conjointement avec l'ASND, à demander pour 2016 au CEA un réexamen global des stratégies de démantèlement et de gestion des matières et des déchets radioactifs sur les quinze prochaines années. Ce rapport, reçu en décembre 2016, fera l'objet d'une instruction par l'ASN et l'ASND pour déterminer une vision globale du sujet et dégager une position conjointe des autorités de contrôle sur la stratégie du CEA.

### **Les installations exploitées par le CEA en support de cette stratégie**

#### **Les installations en construction**

- **Diadem – INB 177**

Après avoir transmis en novembre 2007 un dossier d'options de sûreté, le CEA a déposé en avril 2012 le dossier de demande d'autorisation de création de l'INB 177, dénommée Diadem, située sur le centre du CEA de Marcoule (Gard). Cette création a été autorisée par le décret n° 2016-793 du 14 juin 2016, après avis de l'ASN en date du 12 novembre 2015.

Diadem est destinée à l'entreposage de conteneurs de déchets irradiants émetteurs bêta et gamma ou riches en émetteurs alpha sur le centre de Marcoule. Elle a été conçue pour une durée de fonctionnement d'au moins cinquante ans.

Diadem occupe une place importante dans la stratégie de gestion des déchets radioactifs MA-VL et FMA-VC du CEA. Sa mise en service permettra notamment de mener à bien le démantèlement de certaines de ses installations, en particulier la centrale Phénix (INB 71) et les opérations de reprise et conditionnement de déchets anciens que détient le CEA (en particulier sur le centre de Fontenay-aux-Roses).



## **À NOTER**

### **La création de l'INB Diadem**

La création de Diadem a été autorisée par décret n° 2016-793 le 14 juin 2016. Outre les informations générales relatives à l'INB, son décret d'autorisation de création prescrit :

- la durée d'entreposage des déchets dans l'installation ;
- les spécifications d'acceptation des colis de déchets radioactifs dans l'installation ;
- les exigences de surveillance des colis de déchets ; le programme de surveillance mis en place par le CEA devra notamment permettre de suivre l'évolution du contenu de certains colis contenant des déchets radioactifs potentiellement dégradables, en particulier organo-halogénés ;
- la disponibilité d'une installation, en complément de Diadem, autorisée à traiter des colis de déchets non conformes ;
- les exigences de surveillance du génie civil.

Afin de contrôler le contenu du dossier de demande d'autorisation de mise en service de cet entreposage, que le CEA prévoit de déposer en 2017, l'ASN a complété les dispositions du décret du 14 juin 2016 par la décision n°CODEP-CLG-2016-044832 du 17 novembre 2016. Les prescriptions de cette décision portent sur les colis de déchets radioactifs et la sûreté

de l'installation, en particulier sur :

- les marges ou l'évaluation des marges de dimensionnement de l'installation, notamment vis-à-vis des agressions externes ;
- l'intégration, dans le référentiel de sûreté et le système de gestion intégré de l'exploitant, d'exigences relatives aux éléments participant à la démonstration de la maîtrise des risques et inconvénients ;
- la mise à jour de l'étude de dimensionnement du plan d'urgence interne ;
- la prise en compte des conclusions de l'évaluation complémentaire de sûreté, menée dans le cadre du retour d'expérience de l'accident de Fukushima, en particulier relatives à la définition d'un « noyau dur » pour l'installation.

Le CEA n'a pas encore défini les modalités définitives de conditionnement qui seront retenues pour adapter le conditionnement des déchets aux spécifications d'acceptation des installations de stockage destinataires. Ces modalités devraient être prises en compte pour optimiser le conditionnement initial des déchets qui seront entreposés dans Diadem. Le CEA devra étudier ces modalités selon un programme à définir avant la mise en service de l'installation.

Depuis le démarrage du chantier, fin 2014, l'ASN a mené des inspections destinées à vérifier la bonne réalisation de l'ouvrage et le respect des engagements pris par le CEA dans le cadre de l'instruction technique de la demande d'autorisation de création de l'INB. Elles ont montré que les conditions de réalisation de ce chantier sont satisfaisantes.

Fin 2016, le génie civil est pratiquement terminé et l'ASN considère que les engagements relatifs à cette phase de construction (hydrologie, géologie, terrassements, drainages et bétonnages) ont été respectés.

### Les installations en fonctionnement

#### Sur le site de Cadarache

- **Agate – INB 171**

L'installation Agate, autorisée par décret n° 2009-332 du 25 mars 2009, a pour fonction de concentrer par évaporation des effluents liquides aqueux radioactifs contenant majoritairement des radionucléides émetteurs bêta et gamma. Les concentrats produits doivent alors être conditionnés dans la station de traitement des effluents liquides de Marcoule.

L'ASN a autorisé la mise en service de cette installation le 29 avril 2014. Un dossier de fin de démarrage, intégrant notamment le retour d'expérience de la première année de fonctionnement de l'installation, a été transmis par le CEA le 30 octobre 2015. Son instruction est en cours d'achèvement.

Si les dispositions de surveillance des intervenants extérieurs doivent être améliorées, l'ASN considère que l'organisation mise en place, avec notamment une bonne prise en compte des facteurs sociaux, organisationnels et humains, est de nature à assurer un niveau de sûreté satisfaisant. Les contrôles et essais périodiques, notamment ceux concernant l'étanchéité des circuits, doivent être améliorés.

- **Cedra – INB 164**

L'installation Cedra, autorisée par décret n° 2004-1043 du 4 octobre 2004, a pour fonction le traitement des déchets MA-VL et l'entreposage des colis de déchets faiblement et moyennement irradiants dans l'attente d'une filière de stockage appropriée. La durée d'entreposage des colis est limitée à cinquante ans.

L'ASN a autorisé la mise en service de la première tranche de l'entreposage des déchets faiblement irradiants (FI) (deux bâtiments d'entreposage) et moyennement irradiants (MI) (un bâtiment d'entreposage) en avril 2006.

Fin décembre 2016, le taux de remplissage des halls FI était de 38 % et celui du hall MI de 31 %. Selon les projections du CEA, les halls FI devraient être saturés à partir de 2029 et le hall MI en 2027, cette dernière échéance dépendant fortement du rythme de désentreposage de l'INB 56.

Le dossier relatif à la mise en service de la cellule d'examen a fait l'objet d'un accord de l'ASN le 6 janvier 2016.



Chantier de Diadem, novembre 2016.

Le CEA a transmis à l'ASN le dossier d'orientation du réexamen en juin 2016. Le CEA remettra le dossier de conclusions du réexamen en novembre 2017. Par décision n° 2014-DC-0450 du 22 juillet 2014, l'ASN a précisé que le réexamen doit porter sur l'ensemble des tranches autorisées, pas seulement celles qui sont construites. Cette décision prescrit également au CEA de définir conjointement au réexamen le calendrier prévisionnel de construction des tranches non construites, le cas échéant, d'indiquer s'il renonce à courte échéance à la tranche de traitement des déchets et s'il demande en conséquence la modification de son décret d'autorisation de création (DAC). Cette dernière option a été retenue par le CEA, qui prévoit de transmettre une demande de modification du DAC avant le dépôt du dossier de réexamen.

Dans le cadre du réexamen périodique, l'ASN portera une attention particulière au périmètre et à la méthode retenue par le CEA pour réaliser l'examen de conformité de l'installation et plus particulièrement celui des colis entreposés. L'année 2016 a en effet été marquée par des déclarations d'événements significatifs concernant le non-respect des spécifications d'acceptation des colis ainsi que par la chute d'une poubelle MI, événement qui s'était déjà produit en 2012.

L'ASN considère que la rigueur de l'exploitation de Cedra doit être améliorée.

Un bâtiment annexe (bâtiment « froid » pour l'entreposage d'équipements) devrait être mis en service prochainement.

- **Cascad – INB 22**

L'installation Cascad, autorisée par le décret du 4 septembre 1989 modifiant l'installation Pégase et exploitée depuis 1990, est dédiée à l'entreposage à sec, dans des puits, de combustibles irradiés en conteneurs.

À la différence de Pégase dont l'ensemble des substances radioactives doivent être évacuées au plus tôt, Cascad



constitue un entreposage pérenne dont la tenue au SMS<sup>5</sup> a été vérifiée. La réalisation complète des actions d'amélioration de la sûreté résultant du réexamen périodique de 2007 a fait l'objet de notes de synthèse transmises en 2016.

Par décision n° CODEP-DRC-2014-026017 du 8 juillet 2014, l'ASN a autorisé l'entreposage des combustibles présents dans l'installation pour dix années supplémentaires. Cette décision intervient sans préjudice des conclusions du prochain réexamen périodique de l'installation dont le dossier sera déposé en novembre 2017, à la même échéance que celui de Pégase. Le CEA a transmis le dossier d'orientation de réexamen en mars 2016.

En juin 2016, 84,5 % des puits d'entreposage étaient occupés. S'agissant de l'évolution du terme source sur les dix prochaines années, le CEA estime que le taux de remplissage des puits de Cascad sera de 91 % en 2026 (sous réserve que le désentreposage des combustibles Phénix ait lieu avant 2023).

L'ASN a demandé au CEA de justifier, dans le cadre de la mise à jour de la stratégie de gestion des matières et déchets radioactifs, l'abandon ou non de la construction de la deuxième tranche prévue à l'article 2 du décret du 4 septembre 1989 et, le cas échéant, de transmettre une demande de modification du DAC.

Le CEA prévoit de démarrer après 2018 les travaux de découplage permettant d'assurer la séparation de Pégase et de Cascad, dans la perspective de la poursuite du fonctionnement de Cascad et du démantèlement de Pégase. Les options de sûreté associées au découplage de ces deux installations et la définition de leurs périmètres respectifs devront être présentées dans le dossier de réexamen.

L'ASN porte une appréciation globalement positive sur la sûreté d'exploitation de l'installation Cascad.

#### • Chicade – INB 156

L'installation Chicade (chimie, caractérisation de déchets) réalise des travaux de recherche et développement sur des objets et des déchets de faible et moyenne activité. Ils concernent principalement :

- la caractérisation destructive ou non destructive d'objets radioactifs, de colis d'échantillons de déchets et d'objets irradiants ;
- le développement et la qualification de systèmes de mesures nucléaires ;
- le développement de méthodes d'analyses chimiques et radiochimiques ainsi que leur mise en œuvre ;
- l'expertise et le contrôle de colis de déchets conditionnés par les producteurs de déchets.

La création de l'installation a été autorisée par décret du 29 mars 1993 et la mise en service définitive de l'installation a été autorisée en 2003.

Une extension des activités de l'installation (conditionnement de déchets) est envisagée par le CEA dans un délai de 7 à 10 ans. L'ASN considère que le CEA devra veiller au dimensionnement adéquat de l'installation pour autoriser son exploitation avec les extensions envisagées.

La remise du rapport de réexamen de l'installation, initialement prévue mi-2016, est décalée à 2017 par le CEA. L'ASN sera notamment attentive à l'analyse des risques de séisme sur le bâtiment FA ainsi qu'aux modalités de renforcement de sa tenue.

Le CEA a également informé l'ASN de son intention de demander à fin 2018 l'autorisation de rejet gazeux dans l'environnement.

#### Sur le site de Saclay

##### • Stella – INB 35

L'INB 35, déclarée par le CEA par courrier du 27 mai 1964, est dédiée au traitement des effluents liquides radioactifs. Par décret n° 2004-25 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 surface de l'Andra.

Si le procédé de concentration a été mis en service en 2010, la fissuration des premiers colis produits a conduit l'ASN à limiter les opérations de conditionnement. Ainsi, le CEA n'a procédé qu'au conditionnement de certains effluents, issus d'une cuve de l'installation qui contient 40 m<sup>3</sup> de concentrats. L'ASN note toutefois une évolution favorable dans les échanges entre le CEA et l'Andra pour l'instruction des demandes d'agrément de colis. Elle reste néanmoins attentive à l'avancement du dossier d'agrément du colis 12H, pour lequel le CEA doit mobiliser les ressources nécessaires. Dans le cas où cette instruction n'aboutirait pas dans le délai réglementaire, le procédé de cimentation mis en œuvre pourrait être remis en cause.

Dans le cadre de la préparation des travaux de rénovation de la toiture du local 97 de l'installation, le CEA a, par ailleurs, constaté une faiblesse sur la tenue dans le temps des voiles de la structure de ce local, qui abrite notamment des cuves de têtes de l'installation. Dans l'attente d'investigations complémentaires, la réception dans l'INB d'effluents provenant d'autres installations a été suspendue par le CEA en septembre 2016. D'autres aléas ont également conduit à des arrêts de chantier en 2016. L'ASN est attentive à l'évolution de ces situations et notamment à leurs impacts éventuels sur la sûreté de l'installation, sur les programmes de reprise d'effluents anciens et sur

5. SMS : séisme majoré de sécurité au sens de la RFS du 31 mai 2001 relative à la détermination du risque sismique pour la sûreté des INB de surface.

la gestion des déchets liquides du centre de Saclay. Dans ce contexte, le CEA doit assurer un suivi particulier de la sûreté de cette installation.

### La rénovation ou l'arrêt d'installations anciennes

#### Sur le site de Cadarache

- **Station de traitement des déchets (STD) – INB 37-A et station de traitement des effluents (STE) – INB 37-B**

L'INB 37 du CEA de Cadarache comportait historiquement la station de traitement des effluents (STE) et la station de traitement des déchets (STD). Le fonctionnement de la STE a définitivement cessé depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2014. La poursuite de fonctionnement de la STD nécessite des travaux de rénovation en vue de sa pérennisation qui ont été prescrits à l'issue de son deuxième réexamen.

La STD et la STE ont respectivement été enregistrées INB 37-A et 37-B le 5 juillet 2015. Ces enregistrements ont été réalisés consécutivement à la définition des périmètres de ces deux INB par arrêtés de la ministre chargée de la sûreté nucléaire le 9 juin 2015. Les décisions d'enregistrement de ces deux INB tiennent lieu de décret d'autorisation de création.

L'ASN considère que le management de la sûreté sur ces installations doit progresser.

À la suite de manquements persistants dans la gestion des écarts sur les INB 37-A et 37-B, l'ASN a mis en demeure le CEA le 5 juillet 2016 de mettre en place une organisation visant à mieux détecter les écarts, les analyser, définir les actions correctives appropriées, les mettre en œuvre et mesurer l'efficacité de ces actions afin de respecter l'arrêté INB.

Les dysfonctionnements constatés concernent notamment la gestion des contrôles et essais périodiques, les conditions d'entreposage des déchets dans l'installation, les consignations d'équipements et la gestion du risque d'incendie.

Les inspecteurs de l'ASN ont examiné le 7 décembre 2016 le respect de cette mise en demeure. L'ASN considère que les actions de mise en conformité de ces installations sont satisfaisantes. Toutefois, les progrès devront s'inscrire dans la durée et une amélioration de la rigueur d'exploitation sur la STE est encore attendue.

- **Station de traitement des déchets – INB 37-A**

La STD constitue à ce jour la seule INB civile du CEA autorisée pour réaliser le conditionnement des déchets radioactifs MA-VL dits faiblement irradiants et moyennement irradiants avant leur entreposage dans l'installation Cedra (INB 164) dans l'attente d'une expédition vers une installation de stockage en couche géologique profonde (projet Cigéo).

L'ASN a analysé le rapport présentant les conclusions du deuxième réexamen de la STD. Ce rapport, transmis en mars 2012 par le CEA, est fondé sur la volonté de l'exploitant de poursuivre le fonctionnement de la STD pendant une durée minimale de dix ans. Il explicite notamment les options de sûreté de la rénovation de l'installation. En mai 2014, le CEA s'est par ailleurs engagé à mettre en œuvre des améliorations de la sûreté de l'installation à court terme, en particulier concernant la maîtrise du confinement des substances radioactives, la protection contre l'incendie et la résistance au séisme.

Dans l'attente de l'achèvement des travaux de rénovation, l'ASN a émis, par décision n° CODEP-CLG-2016-015866 du 18 avril 2016, des prescriptions relatives à des mesures d'exploitation conservatoires à mettre en place avant la fin de l'année 2016, portant notamment sur la limitation des quantités de substances radioactives dans l'installation et la protection contre l'incendie. Ces prescriptions concernent également les travaux de rénovation, en particulier le renforcement au séisme des zones de traitement des déchets et les dispositions de protection contre l'incendie et l'inondation ainsi que leur échéance de fin de réalisation en 2021.

Au terme de son analyse, compte tenu des engagements pris par l'exploitant et sous réserve qu'il réalise ces travaux de rénovation dans les meilleurs délais, l'ASN estime que l'exploitant a réalisé un examen de conformité et une réévaluation de sûreté globalement acceptables.

En application de l'article 6.7 de l'arrêté INB du 7 février 2012 qui dispose que le conditionnement des déchets destinés à des installations de stockage de déchets radioactifs à l'étude est subordonné à l'accord de l'ASN, le CEA a déposé fin 2015 une demande d'accord de conditionnement pour les colis 500 L MI et 870 L alpha-Pu FI de l'INB 37-A qui est en cours d'instruction.

- **Station de traitement des effluents – INB 37-B**

Le fonctionnement de la STE est arrêté depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2014. La STE a été fonctionnellement remplacée par l'installation Agate, mise en service en 2014. Le CEA a transmis à l'ASN le dossier d'orientations du réexamen le 14 juin 2016. Le dossier de réexamen devrait être transmis à l'ASN en novembre 2017.

Le CEA prévoyait de déposer le dossier de démantèlement de la STE en 2017 parallèlement au dossier de réexamen. Le dépôt de ce dossier a été reporté par le CEA à 2021. La STE étant arrêtée depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2014, son arrêt peut être réputé définitif depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016 conformément aux dispositions de la loi n° 2015-992 relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015. En application de l'article L. 593-24 du code de l'environnement, l'ASN fixera en 2017 le délai du dépôt du dossier de démantèlement.

L'analyse des données historiques de l'état radiologique des sols est en cours. La campagne d'investigation des cuves se poursuit et des prélèvements sont programmés en 2017.

Les opérations de reprise de combustibles usés, de déchets ou d'effluents anciens

Sur le site de Saclay

• **Zone de gestion de déchets solides radioactifs – INB 72**

L'INB 72, autorisée par décret du 14 juin 1971, a pour fonction l'entreposage et le conditionnement de déchets radioactifs ainsi que la reprise de déchets en provenance du nucléaire de proximité<sup>6</sup> (sources, liquides scintillants, résines échangeuses d'ions) et l'entreposage de sources radioactives.

L'exploitant rencontre des difficultés depuis plusieurs années pour améliorer le suivi et assurer le respect des prescriptions fixées par l'ASN et des engagements qu'il a pris au titre du réexamen ou à la suite d'inspections. L'ASN a demandé au CEA de mettre en place une organisation et des moyens adéquats, en particulier les moyens nécessaires au démantèlement de l'installation. En effet, à la suite de l'instruction du dernier dossier de réexamen de l'installation en 2009, le CEA s'est engagé à arrêter, dans un délai de dix ans, les ateliers de traitement de déchets de l'installation et à évacuer, dans ce même délai, les déchets entreposés dans la piscine et les massifs d'entreposage.

L'ASN note que ces projets de reprise et de conditionnement nécessitent des moyens techniques et humains importants et s'assure, par des réunions périodiques avec l'exploitant, de l'avancement de ces projets et du respect des engagements pris par le CEA. L'ASN constate quelques améliorations, notamment la mise en œuvre d'une démarche qui a permis au CEA de prioriser la réalisation des engagements en fonction de leurs enjeux. Le CEA a notamment entamé le désentreposage des déchets, des combustibles et des sources de l'installation. Le désentreposage en cours du massif 116 a été perturbé à plusieurs reprises par la découverte de contenus non conformes à l'attendu.

L'ASN constate que les chantiers de désentreposage en cours continuent à être bien maîtrisés techniquement mais prennent du retard. Plusieurs opérations, notamment vidange de l'eau potentiellement contenue dans les combustibles en étuis, n'ont pas débuté. Le respect de certaines échéances prescrites par l'ASN paraît compromis, ce qui devrait conduire le CEA à solliciter en 2017 une modification de la décision de 2010. L'ASN sera attentive à la justification des nouvelles échéances demandées et au plan d'action proposé par le CEA pour achever les désentreposages dans un calendrier compatible avec le maintien de conditions de sûreté appropriées dans l'installation.

L'ASN estime que la sûreté de l'installation demeure globalement acceptable. Les moyens organisationnels nécessaires

<sup>6</sup> Le nucléaire de proximité correspond à l'ensemble des installations utilisant des rayonnements ionisants mais ne relevant pas du régime des INB. Le nucléaire de proximité concerne de nombreux domaines comme la médecine (radiologie, radiothérapie, médecine nucléaire), la biologie humaine, la recherche et l'industrie.

à court terme ont été mis en place. Mais le CEA doit être vigilant aux suites données à la dégradation d'un élément du système de ventilation de l'installation et aux défauts de surveillance des effluents gazeux rejetés aux émissaires qui ont été les causes d'événements significatifs.

Le CEA a déclaré l'arrêt de l'INB 72 au 31 décembre 2017. Le dossier de demande d'autorisation de démantèlement, déposé en décembre 2015, en cours d'instruction par l'ASN, a fait apparaître de nombreux manques. Les compléments sont attendus en 2017 et intégreront le détail et la démonstration de sûreté des opérations prévues dans les dix prochaines années (opérations de désentreposage – notamment EPOC).

Dans la perspective de l'arrêt définitif et du démantèlement programmé de l'INB 72, l'ASN sera attentive à l'organisation proposée et aux moyens engagés par le CEA pour traiter à l'avenir des déchets solides de l'ensemble du site de Saclay.

• **Zone de gestion des effluents liquides – INB 35**

Le décret du 8 janvier 2004 autorisant la création de Stella demandait au CEA d'évacuer sous dix ans les effluents anciens entreposés dans les cuves dites MA500 et 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. En effet, la moitié seulement du terme source initial avait été évacuée (19 256 gigabecquerels en 2004) au 8 janvier 2014. Toutefois, l'ASN note que la totalité des effluents organiques radioactifs contenus dans la cuve HA4 qui présentaient les enjeux de sûreté les plus importants a été évacuée fin 2013.

Par décision n° 2014-DC-0441 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.

Le CEA a poursuivi en 2016 les opérations de désentreposage. Il doit achever la vidange de la dernière cuve avant fin 2018.

Sur le site de Cadarache

• **Parc d'entreposage de déchets radioactifs – INB 56**

L'INB 56, déclarée en janvier 1968, a pour fonction l'entreposage de déchets solides radioactifs.

L'installation comprend six fosses, cinq tranchées, trois piscines et des hangars qui contiennent notamment des déchets MA-VL provenant du fonctionnement ou du démantèlement d'installations du CEA et qui ne peuvent 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 transmettra 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 sera menée en parallèle au réexamen. Fin 2017, le CEA prévoit de déposer le dossier de démantèlement de l'installation.

L'ASN considère que le management de la sûreté sur cette installation a nettement progressé ces dernières années. Elle relève toutefois des retards dans les projets de reprise et de conditionnement des déchets (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. En 2016, le CEA n'a pas pu tenir son engagement de reprendre les fosses 5 et 6 de l'INB 56 (voir chapitre 14).

#### • Pégase – INB 22

Le réacteur Pégase a été mis en service en 1964 puis exploité une dizaine d'années sur le site de Cadarache. Par décret du 17 septembre 1980, le CEA a été autorisé à réutiliser les installations de Pégase pour entreposer des substances radioactives, en particulier des éléments combustibles irradiés en piscine.

Le précédent réexamen périodique de 2003 a conclu que la tenue au séisme du bâtiment principal n'était pas assurée. En raison de l'importance des travaux de renforcement à réaliser et des coûts associés, le CEA a décidé de mettre un terme à l'entreposage et s'est engagé en 2004 à réaliser le désentreposage total de l'installation avant fin 2010. Depuis cette date, la quantité de substances radioactives présentes dans l'installation a significativement diminué. Le CEA a cependant demandé à plusieurs reprises de décaler l'échéance de fin du désentreposage. En particulier, en 2015, le CEA a sollicité le report de 2015 à 2025 de l'échéance d'évacuation des substances radioactives de la piscine de Pégase.

Le chantier de désentreposage des 2 714 fûts plutonifères entreposés à Pégase s'est terminé fin 2013. L'ASN considérait alors qu'une étape importante avait été franchie et que le CEA devait poursuivre la reprise des éléments combustibles entreposés dans la piscine.

Le chantier de désentreposage des étuis de combustibles sans emploi non araldités s'est terminé le 16 novembre 2016. La révision de la catégorie, en 2016, de quatre de ces étuis en étuis araldités porte à 119 le nombre de ces étuis entreposés en piscine. Leur désentreposage nécessite la mise au point d'un procédé de traitement en cours de développement dans l'installation STAR (INB 55).

Les autres substances et matériels radioactifs à désentreposer sont des éléments réflecteurs en béryllium, des éléments

absorbants de carbure de bore ainsi que des matériaux irradiants issus du démantèlement du réacteur Pégase.

Le CEA a transmis fin mars 2016 le dossier d'orientation de réexamen de Pégase. Le CEA prévoit de démarrer après 2018 les travaux de séparation de Pégase et de Cascad (voir page 509). Les options de sûreté associées à cette séparation et la définition des périmètres respectifs des deux installations devront être présentées dans le dossier de réexamen que le CEA déposera en novembre 2017.

L'instruction de la demande du CEA de report de l'échéance d'évacuation des substances radioactives de la piscine de Pégase a conduit à l'élaboration d'une décision visant à soumettre les opérations de désentreposage à des prescriptions jusqu'à la fin de l'instruction par l'ASN du dossier de réexamen. L'ASN a également prescrit la mise en place de dispositions permettant de limiter les risques associés au potentiel dénoyage de la piscine de l'installation en cas de séisme. Enfin, le CEA prévoit de déposer le dossier de démantèlement de l'installation Pégase en 2019.

L'ASN porte une appréciation globalement positive sur la sûreté de l'exploitation de l'INB 22 et considère qu'une nouvelle étape importante a été franchie fin 2016 avec le désentreposage des étuis de combustibles sans emploi non araldités. Elle restera vigilante sur le respect du calendrier de désentreposage des autres substances radioactives de la piscine de Pégase.

## 1.4.2 La gestion des déchets d'Areva

### *L'avis de l'ASN sur la stratégie de gestion des déchets d'Areva*

L'usine de traitement des combustibles usés de l'établissement de La Hague produit l'essentiel des déchets radioactifs d'Areva. Les déchets présents sur le site de La Hague comprennent, d'une part, les déchets issus du traitement du combustible usé, provenant généralement de centrales nucléaires de production d'électricité mais également de réacteurs de recherche, d'autre part, les déchets liés au fonctionnement des différentes installations du site. La majorité de ces déchets reste la propriété de l'exploitant qui fait procéder au traitement de ses combustibles usés (qu'il soit français ou étranger).

Sur le site du Tricastin, Areva produit également des déchets liés aux activités de l'amont du cycle, essentiellement contaminés par des émetteurs alpha.

Areva a remis mi-2016 à l'ASN et à l'ASND un dossier présentant la stratégie de gestion des démantèlements et des déchets de l'ensemble du groupe ainsi que son application pratique sur les sites de La Hague et du Tricastin. Ce dossier est en cours d'instruction. Le dernier examen de la stratégie de gestion des déchets d'Areva date de 2005 et ne portait que sur Areva NC La Hague.

### Les enjeux

Les principaux enjeux liés à la gestion des déchets de l'exploitant Areva ont trait :

- à la sûreté des installations d'entreposage des déchets anciens présents sur le site de La Hague, ce qui nécessite de prévoir et de mettre en œuvre des solutions de reprise et d'entreposage adaptées. L'ASN a en effet constaté des retards récurrents dans la reprise des déchets anciens de La Hague (voir chapitre 13) ;
- à la définition de solutions pour le conditionnement des déchets, en particulier des déchets anciens.

Concernant ce second point, l'article L. 542-1-3 du code de l'environnement impose que les déchets MA-VL produits avant 2015 soient conditionnés au plus tard fin 2030. Aussi, l'ASN a rappelé à Areva la nécessité de définir et mettre au point les solutions de conditionnement de ces déchets dans des délais permettant de respecter l'échéance de 2030. Ces solutions devront faire l'objet d'un accord préalable de l'ASN conformément aux dispositions de l'article 6.7 de l'arrêté INB du 7 février 2012 (voir point 1.2.2).

Dans le cadre des opérations de RCD, Areva NC étudie des solutions de conditionnement nécessitant le développement de nouveaux procédés, notamment pour les déchets MA-VL suivants :

- les boues provenant de l'installation STE2 ;
- les déchets technologiques alpha provenant principalement des usines de La Hague et Mélox, non susceptibles d'être stockés en surface.

Pour d'autres types de déchets MA-VL issus des opérations de RCD, Areva NC étudie la possibilité d'adapter des procédés existants (compactage, cimentation, vitrification). Une partie des référentiels de conditionnement associés est en cours d'instruction par l'ASN.

Les installations exploitées par Areva

La stratégie de gestion des déchets d'Areva repose essentiellement sur le site de La Hague. Ce site est présenté au chapitre 13 relatif aux installations du cycle du combustible.

#### • Écrin – INB 175

L'usine Areva NC du site de Malvési transforme les concentrés issus des mines d'uranium en tétrafluorure d'uranium. Le procédé de transformation produit des effluents liquides contenant des boues nitratées chargées en uranium naturel. Ces effluents sont décantés et évaporés dans des lagunes. Les boues sont entreposées dans des bassins et le surnageant est évaporé dans des lagunes d'évaporation.

L'ensemble de l'usine est soumis au régime ICPE Seveso seuil haut.

L'installation Écrin a été autorisée par décret du 20 juillet 2015 pour l'entreposage de déchets radioactifs pour une

durée de trente ans avec un volume de déchets limité à 400 000 m<sup>3</sup> et une activité radiologique totale inférieure à 120 térabecquerels.

Elle est composée de deux bassins d'entreposage des boues (B1 et B2) issus de l'usine Areva NC du site de Malvési. Seuls ces bassins sont soumis au régime INB du fait de la présence de traces de radio-isotopes artificiels issus de campagnes de traitement d'uranium de retraitement en provenance du site de Marcoule. Les bassins B1 et B2 ne sont plus utilisés pour la décantation des effluents liquides depuis la rupture de la digue de B2 en 2004 (interdiction par arrêté préfectoral). L'INB 175 située sur l'emplacement des bassins B1 et B2 contiendra également, après sa mise en service, les résidus solides issus de la vidange des bassins B5 et B6 de l'établissement de Malvési réalisée lors de la mise en service de l'installation. Les bassins B1 et B2 et leur contenu seront recouverts d'une couverture bitumineuse.

Le dossier de demande d'autorisation de mise en service de l'installation Écrin a été déposé par Areva NC le 15 octobre 2015. Il a été complété par Areva NC le 2 juin 2016 et il est en cours d'instruction par l'ASN.

L'ASN portera une attention particulière à la stabilité des digues et à leur tenue au séisme, ainsi qu'à la sûreté des travaux comprenant le transfert des boues, le remplissage de l'alvéole puis la pose de la couverture bitumineuse.

Par ailleurs, dans le cadre du PNGMDR, l'ASN a demandé à Areva d'étudier les différentes options de stockage à long terme pour les déchets contenus dans l'INB Écrin. L'instruction des études fournies par Areva est en cours.

### 1.4.3 La gestion des déchets d'EDF

La stratégie de gestion des déchets d'EDF

Les déchets produits par les centrales nucléaires d'EDF sont des déchets activés (dans les cœurs des réacteurs) et des déchets résultant de leur fonctionnement et de leur maintenance. À cela s'ajoutent certains déchets anciens et les déchets issus des opérations de démantèlement en cours. EDF est également propriétaire de déchets HA et MA-VL issus du traitement des combustibles usés dans l'usine Areva NC de La Hague, pour la part qui lui est attribuée.

#### Les déchets activés

Ces déchets sont notamment les grappes de commande et les grappes de contrôle utilisées pour le fonctionnement des réacteurs. Ce sont des déchets MA-VL dont les quantités produites sont faibles. Ils sont actuellement entreposés dans les piscines des centrales en attendant d'être transférés dans l'installation Iceda.

#### Les déchets d'exploitation et d'entretien

Une partie des déchets est traitée par l'installation Centraco dans le but de réduire le volume des déchets ultimes. Les

autres types de déchets de fonctionnement et de maintenance sont conditionnés sur le site de production puis expédiés pour stockage au CSA ou au Cires (voir points 1.3.1 et 1.3.2). Ils contiennent des émetteurs bêta et gamma et peu ou pas d'émetteurs alpha.

EDF a remis fin 2013 un dossier présentant sa stratégie en matière de gestion des déchets. Son examen par les groupes permanents d'experts compétents a été réalisé en 2015.

### Les enjeux

Les principaux enjeux associés à la stratégie de gestion des déchets d'EDF concernent :

- la gestion des déchets anciens. Il s'agit principalement des déchets de structure (chemises en graphite) des combustibles de la filière de réacteurs UNGG. Ces déchets pourraient être stockés dans un centre de stockage pour les déchets de type FA-VL (voir point 1.3.4). Ils sont entreposés principalement dans des silos semi-enterrés à Saint-Laurent-des-Eaux. Les déchets de graphite sont également présents sous forme d'empilements dans les réacteurs UNGG en cours de démantèlement ;
- les évolutions liées au cycle du combustible. La politique d'EDF en matière d'utilisation du combustible (voir chapitre 12) a des conséquences sur les installations du cycle (voir chapitre 13) et sur les quantités et la nature des déchets produits. Ce sujet avait été examiné par le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires et le Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et les usines le 30 juin 2010. À l'issue de cet examen, dans sa lettre du 5 mai 2011, l'ASN a demandé à EDF de mettre en œuvre une politique de gestion plus rigoureuse de ses capacités d'entreposage des substances avant leur stockage ou leur traitement (voir chapitre 13). En ce qui concerne plus spécifiquement les déchets, EDF doit notamment s'assurer de l'adéquation du parc d'emballages aux besoins d'évacuation.

### Les installations exploitées par EDF en support de cette stratégie

#### • Iceda – INB 173

L'installation Iceda, autorisée par décret n° 2010-402 du 23 avril 2010, aura pour fonction de traiter et d'entreposer les déchets activés provenant du fonctionnement des installations d'EDF et du démantèlement des réacteurs de première génération et de la centrale de Creys-Malville. L'installation est dimensionnée pour une durée d'exploitation de cinquante ans.

Iceda doit assurer la qualité des opérations de conditionnement des colis, le maintien des colis dans un état de conservation autorisant leur gestion en toute sûreté pendant la durée d'entreposage, leur reprise avec des moyens d'exploitation standards à l'issue de celle-ci et leur compatibilité avec les conditions prévues pour leur gestion ultérieure. L'installation est également en charge de l'archivage des caractéristiques de chaque colis en termes de provenance, de nature et de contenu radiologique. Les

principaux risques et inconvénients associés à l'installation sont la dispersion de substances radioactives et de substances dangereuses, le dégagement thermique et la radiolyse des déchets ainsi que l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants.

Le chantier de construction a été interrompu en janvier 2012 pendant plus de trois ans en raison de l'annulation du permis de construire par la cour d'appel de Lyon. Les travaux ont repris en avril 2015.

Les travaux de construction de l'installation se sont poursuivis en 2016. La suspension du chantier a induit un retard dans le planning initial de mise en service de l'installation, qu'EDF prévoyait pour début 2014.

Le dossier de demande d'autorisation de mise en service de l'installation Iceda a été déposé à l'ASN en juillet 2016 en vue d'une mise en service en 2017, après la mise en œuvre des essais fonctionnels préalables. Dans le cadre de l'instruction ce dossier, l'ASN a demandé des compléments techniques relatifs à la démonstration de sûreté, la définition des éléments importants pour la protection (EIP) et activités importantes pour la protection (AIP), les essais de démarrage, la gestion des déchets et les documents d'exploitation.

L'inspection réalisée en 2016 pour vérifier, par sondage, le bon déroulement des opérations de construction ainsi que les actions de surveillance réalisées par EDF s'est révélée globalement satisfaisante mais l'ASN considère qu'EDF devra améliorer la gestion des EIP et des permis de feu.

L'ASN prévoit de réaliser plusieurs inspections d'ici la mise en service de l'installation afin de vérifier la gestion des EIP et des AIP et de suivre les essais des équipements et des systèmes.



Chantier de construction d'Iceda, 2016.

En 2016, l'ASN a également engagé l'instruction du dossier de demande d'accord de conditionnement de déchets MA-VL en colis C1PGSP, dans l'installation Iceda, transmis par EDF en novembre 2015 et complété en mai 2016 à la demande de l'ASN.

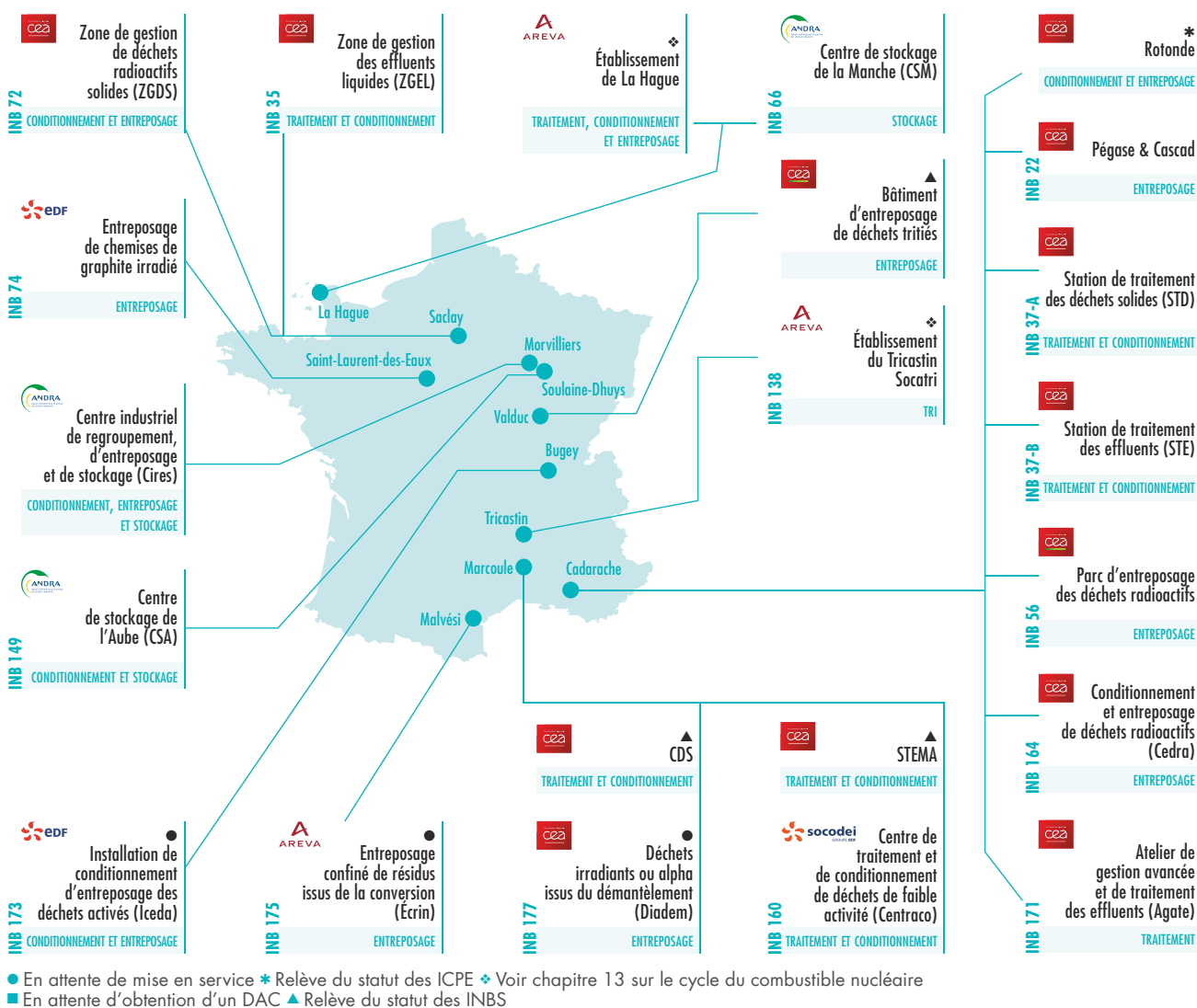
#### • Silos de Saint-Laurent-des-Eaux – INB 74

L'installation, autorisée par décret du 14 juin 1971, est constituée de deux silos dont la fonction est l'entreposage de chemises de graphite irradiées (déchets de type FA-VL) issues de l'exploitation des réacteurs UNGG de Saint-Laurent-des-Eaux A. Le confinement statique de ces déchets est assuré par les structures des casemates en béton des silos dont l'étanchéité est assurée par un cuvelage en acier. Par ailleurs, EDF a mis en place en 2010 une enceinte géotechnique autour des silos permettant de renforcer la maîtrise du risque de dissémination de substances radioactives qui constitue l'enjeu principal de l'installation.

L'exploitation se limite à des mesures de surveillance et d'entretien (contrôles et mesures de surveillance radiologique des silos, contrôle de l'absence d'entrée d'eau, de l'hygrométrie, des débits de dose au voisinage des silos, de l'activité de la nappe, suivi de l'état du génie civil). Ces actions sont réalisées de façon globalement satisfaisante.

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. L'ASN considère qu'il n'y a pas d'éléments remettant en cause le fonctionnement de l'INB, sous réserve de respecter les dates de désentreposage de ces silos, mais attend d'EDF des compléments d'études qui devront être transmis dans le cadre du dossier présentant les conclusions de ce réexamen périodique. Ces compléments concernent principalement le risque sismique et la surveillance de l'état du génie civil.

### PRINCIPALES INSTALLATIONS intervenant dans la gestion des déchets radioactifs



Le dossier relatif aux évaluations complémentaires de sûreté, menées dans le cadre du retour d'expérience de l'accident de Fukushima, transmis fin 2015, est en cours d'instruction par l'ASN.

Dans le cadre de sa nouvelle stratégie de démantèlement des réacteurs UNGG, présentée à l'ASN et à la commission locale d'information en 2016, 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 de graphite. Dans ce but, EDF envisage la création d'une nouvelle installation d'entreposage des chemises graphite sur le site de Saint-Laurent-des-Eaux et le dépôt d'un dossier de démantèlement en 2019 pour un début de désilage en 2027.

#### 1.4.4 L'installation de fusion/incinération de Socodei

Le Centre de traitement et de conditionnement de déchets de faible activité (Centraco – INB 160), situé sur la commune de Codolet, à proximité du site de Marcoule, est exploité par la société Socodei, filiale d'EDF.

L'usine Centraco a pour but de trier, décontaminer, valoriser, traiter et conditionner, en particulier en réduisant leur volume, des déchets et des effluents faiblement radioactifs. Ces déchets sont ensuite acheminés vers le CSA de l'Andra.

L'installation est constituée :

- d'une unité de fusion où sont fondus les déchets métalliques pour un tonnage annuel maximal de 3 500 tonnes ;
- d'une unité d'incinération où sont incinérés les déchets combustibles pour un tonnage annuel maximal de 3 000 tonnes de déchets solides et 2 000 tonnes de déchets liquides ;
- d'entrepôts de cendres et de mâchefers, de déchets liquides et d'effluents de lessivages ainsi que de déchets métalliques ;
- d'une unité de maintenance.

L'année 2016 a été marquée par le retour à un fonctionnement nominal des unités d'incinération et de fusion. En effet, l'unité d'incinération a fait l'objet d'un important arrêt technique en 2015 et l'unité de fusion, arrêtée depuis l'accident survenu en septembre 2011, a été autorisée à redémarrer par décision n° CODEP-DRC-2015-013495 de l'ASN le 9 avril 2015.

La décision de l'ASN du 16 décembre 2008 encadrant le fonctionnement de l'INB a été modifiée par la décision du président de l'ASN du 22 juin 2016. Cette évolution a permis d'intégrer les évolutions réglementaires applicables depuis 2008 et a autorisé une extension de la capacité de traitement de l'INB 160, demandée par l'exploitant en 2015. De plus, les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau et de rejet dans l'environnement des effluents de l'installation ont été révisées par la décision de l'ASN du 1<sup>er</sup> mars 2016.

Le 6 septembre 2016, l'ASN a rendu un avis favorable à la modification de l'arrêté du 19 août 2016 visant à intégrer l'INB 160 à la liste des sites bénéficiant d'un montant de responsabilité réduit.

L'ASN estime que l'organisation actuelle de l'usine permet un fonctionnement sûr des installations. L'ASN a ainsi levé le régime de surveillance renforcée mis en œuvre depuis 2009.

## 1.5 La gestion des déchets du nucléaire de proximité

### 1.5.1 La gestion des déchets des activités nucléaires hors INB

#### Les enjeux

L'utilisation de sources non scellées en médecine nucléaire, en recherche biomédicale ou industrielle est à l'origine de la production de déchets solides ou liquides : petits matériels de laboratoire employés pour la préparation des sources, matériels médicaux ayant servi à l'administration, restes de repas servis (aliments non consommés, contenants et couverts) par des patients ayant reçu des injections à des fins diagnostiques ou thérapeutiques, etc. Les effluents liquides radioactifs proviennent également des préparations de sources, ainsi que des patients qui éliminent par les voies naturelles la radioactivité qui leur a été administrée.

La diversité des déchets du nucléaire de proximité, la multiplicité des établissements en produisant ainsi que les enjeux en termes de radioprotection ont conduit les pouvoirs publics à réglementer la gestion des déchets produits par ces activités.

#### La gestion des sources scellées usagées considérées comme des déchets

Des sources scellées sont utilisées pour des applications médicales, industrielles, de recherche et vétérinaires (voir chapitres 9 et 10). Lorsqu'elles sont en fin de vie, et si leurs fournisseurs n'envisagent aucune réutilisation, elles sont considérées comme des déchets radioactifs et doivent être gérées comme tels.

La gestion des sources scellées considérées comme déchets, et notamment leur stockage, doit prendre en compte la double contrainte d'une activité concentrée et d'un caractère potentiellement attractif en cas d'intrusion humaine après la perte de mémoire d'un stockage. Cette double contrainte limite donc les types de sources acceptables dans les stockages, notamment s'ils sont de surface.

À la demande du PNGMDR 2013-2015, le CEA (qui a assuré le secrétariat d'un groupe de travail dirigé conjointement par la Direction générale de la prévention des risques



et la DGEC) a remis à l'État fin 2014 un rapport de synthèse de ses travaux portant sur :

- la poursuite de l'examen des conditions d'acceptabilité par l'Andra des sources scellées en stockage ;
- un lotissement consolidé des sources scellées usagées afin de déterminer une filière de référence pour chaque lot ;
- concernant les centres de stockage existants, l'évaluation par l'Andra des conditions permettant la prise en charge des sources scellées usagées en faisant évoluer si nécessaire les spécifications d'acceptation sans remettre en cause la sûreté des centres de stockage ;
- une étude des besoins en installations de traitement et de conditionnement pour permettre leur prise en charge dans les centres de stockage existants ou à construire ;
- une étude des besoins en installations d'entreposage intermédiaires ;
- la planification optimisée d'un point de vue technique et économique des conditions de prise en charge et d'élimination des sources scellées usagées au regard des disponibilités des installations de traitement, d'entreposage, de stockage et des contraintes de transport.

Par ailleurs, le décret n° 2015-231 du 27 février 2015 permet aux détenteurs de sources scellées usagées de faire appel non seulement à leur fournisseur initial, mais aussi à tout fournisseur autorisé ou, en dernier ressort, à l'Andra pour gérer ces sources. Ces dispositions devraient permettre la diminution des frais de collecte de ces sources et d'assurer une filière de reprise dans toutes les situations.

### **La gestion des déchets des activités nucléaires hors INB par l'Andra**

L'article L. 542-12 du code de l'environnement confie à l'Andra une mission de service public pour les déchets issus du nucléaire de proximité. Pour autant, jusqu'en 2012, l'Andra n'était pas dotée d'installations en propre pour la gestion des déchets du nucléaire de proximité. De ce fait, l'Andra a établi des conventions avec d'autres exploitants nucléaires, en particulier le CEA, qui entretient des déchets sur le site de Saclay.

L'Andra a engagé une reconfiguration de la filière en créant en 2012, sur le Cires situé sur les communes de Morvilliers et de La Chaise, un centre de regroupement et une installation d'entreposage pour les déchets des petits producteurs hors électronucléaire. Néanmoins, les déchets tritiés solides devront être gérés dans un entreposage exploité par le CEA et mutualisé avec les déchets d'ITER (projet Intermed).

Cependant, le retard de 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. Dans son avis du 24 novembre 2016, l'ASN a demandé au CEA de prendre en compte le décalage de l'échéance prévisionnelle de la mise en service d'Intermed dans les études menées dans le cadre du PNGMDR, relatives à la comparaison des solutions de gestion des déchets tritiés et de définir,

avant le 31 décembre 2017, une stratégie révisée de l'entreposage des déchets tritiés provenant d'autres installations qu'ITER

L'ASN considère que la démarche engagée par l'Andra est de nature à répondre à la mission qui lui est confiée au titre de l'article L. 542-12 du code de l'environnement et que celle-ci doit être poursuivie.

### **1.5.2 La gestion des déchets contenant de la radioactivité naturelle renforcée**

Certaines activités professionnelles mettant en œuvre des matières premières contenant naturellement des radionucléides non utilisés en raison de leurs propriétés radioactives peuvent conduire à augmenter l'activité massique dans les produits, résidus ou déchets issus de celles-ci. On parle alors de radioactivité naturelle renforcée. La plupart de ces activités sont (ou étaient) réglementées au titre des ICPE et sont répertoriées par l'arrêté du 25 mai 2005 relatif aux activités professionnelles mettant en œuvre des matières premières contenant naturellement des radionucléides non utilisés en raison de leurs propriétés radioactives.

Les déchets contenant de la radioactivité naturelle renforcée peuvent être pris en charge dans différents types d'installations, en fonction de leur activité massique :

- dans un centre de stockage de déchets, autorisé par arrêté préfectoral, si les conditions d'acceptation prévues par la circulaire du 25 juillet 2006 relative aux installations classées « Acceptation de déchets à radioactivité naturelle renforcée ou concentrée dans les centres de stockage de déchets » sont remplies ;
- dans le centre de stockage des déchets de très faible activité Cires ;
- dans une installation d'entreposage. Certains de ces déchets sont en effet en attente d'une filière d'élimination et notamment de la mise en service d'un centre de stockage des déchets FA-VL.

Quatre installations de stockage bénéficient d'un arrêté préfectoral pour accueillir des déchets à radioactivité naturelle renforcée ; il s'agit des installations de stockage de déchets dangereux de :

- Villeparisis, en Ile-de-France, autorisée jusqu'au 31 décembre 2020, pour une capacité annuelle de 250 000 tonnes par an (t/an) ;
- Bellegarde, en Languedoc-Roussillon, autorisée jusqu'au 4 février 2029, pour une capacité annuelle de 250 000 t/an jusqu'en 2018 et 105 000 t/an au-delà ;
- Champteussé-sur-Baconne, en Pays de la Loire, autorisée jusqu'en 2049, pour une capacité annuelle de 55 000 t/an ;
- Argences, en Basse-Normandie, autorisée jusqu'en 2023, pour une capacité annuelle de 30 000 t/an.

Le PNGMDR 2013-2015 a demandé la mise en œuvre d'évolutions réglementaires afin d'améliorer la connaissance des gisements de déchets à radioactivité naturelle renforcée et d'accroître leur traçabilité.

Dans le cadre de la transposition de la directive 2013/59/Euratom du 5 décembre 2013 fixant les normes de base en radioprotection, il est prévu un renforcement des dispositions applicables aux rayonnements d'origine naturelle, notamment aux activités humaines impliquant la présence de sources naturelles de rayonnement qui entraînent une augmentation notable de l'exposition des travailleurs ou des personnes du public. Les activités des industries dites à radioactivité naturelle renforcée sont donc concernées. Le champ d'application des renforcements s'étendra aux matières, produits et matériaux contenant naturellement des radionucléides (potassium-40, chaînes de l'uranium-238, de l'uranium-235 et du thorium-232) à un niveau nécessitant un contrôle de radioprotection. La réglementation actuellement applicable concernant les activités à radioactivité naturelle renforcée sera donc modifiée et complétée en 2017 dans le cadre de cette transposition.

### 1.5.3 La gestion des résidus miniers et des stériles miniers issus des anciennes mines d'uranium

L'exploitation des mines d'uranium en France entre 1948 et 2001 a conduit à la production de 76 000 tonnes d'uranium. Des activités d'exploration, d'extraction et de traitement ont concerné environ 250 sites en France, répartis sur 27 départements. Le traitement des minerais a été, quant à lui, réalisé dans huit usines. Aujourd'hui, les anciennes mines d'uranium sont presque toutes sous la responsabilité d'Areva Mines.

On peut distinguer deux catégories de produits issus de l'exploitation des mines d'uranium :

- les stériles miniers, qui désignent les roches excavées pour accéder au minerai ; la quantité de stériles miniers extraits est évaluée à environ 167 millions de tonnes ;
- les résidus de traitement, qui désignent les produits restants après extraction de l'uranium contenu dans le minerai par traitement statique ou dynamique. En France, ces résidus représentent 50 millions de tonnes réparties sur 17 stockages. Ces sites sont des ICPE et leur impact sur l'environnement est contrôlé.

#### Le contexte réglementaire

Les mines d'uranium et leurs dépendances, ainsi que les conditions de leur fermeture, relèvent du code minier.

Les stockages de résidus miniers radioactifs relèvent de la rubrique 1735 de la nomenclature des ICPE.

De plus, un plan d'action a été défini par une circulaire du ministre chargé de l'environnement et du président de l'ASN du 22 juillet 2009 relative à la gestion des anciennes mines d'uranium selon les axes de travail 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 (mieux connaître leurs utilisations et réduire les impacts si nécessaire) ;
- renforcer l'information et la concertation.

Pour l'essentiel, les stériles sont restés sur leur site de production (en comblement des mines, pour les travaux de réaménagement ou sous forme de verses). Néanmoins, 1 à 2 % des stériles miniers ont pu être utilisés comme matériaux de remblai, de terrassement ou en tant que soubassements routiers dans des lieux publics situés à proximité des sites miniers. Si, depuis 1984, la cession des stériles dans le domaine public est tracée, l'état des connaissances des cessions antérieures à 1984 reste incomplet. L'ASN et le ministère chargé de l'environnement ont demandé à Areva Mines, dans le cadre du plan d'action de la circulaire du 22 juillet 2009, de recenser les stériles miniers réutilisés dans le domaine public afin de vérifier la compatibilité des usages et d'en réduire les impacts si nécessaire.

Areva Mines a ainsi mis en œuvre un plan d'action qui se décline en trois grandes phases :

- survol aérien autour des anciens sites miniers français pour identifier des singularités radiologiques ;
- contrôle au sol des zones identifiées lors du survol pour vérifier la présence de stériles ;
- traitement des zones d'intérêt incompatibles avec l'usage des sols.

La deuxième phase de ce plan d'action a été achevée en 2014. Le ministère chargé de la prévention des risques a défini les modalités de gestion des cas de présence avérée de stériles miniers dans l'instruction aux préfets du 8 août 2013. Les cartes de recensement ainsi obtenues sont des cartes provisoires soumises à consultation du public. Celui-ci est invité à faire part de ses observations pour les corriger ou les compléter sur la base de sa mémoire des utilisations des stériles le cas échéant. Les cartes définitives sont assorties d'éventuelles propositions d'action de remédiation. Certains travaux ont d'ores et déjà été mis en œuvre en 2015 et en 2016 sur des sites classés comme prioritaires, c'est-à-dire dont le calcul de dose efficace annuelle ajoutée hors radon dû à la présence de stériles sur des scénarios génériques dépasse la valeur de 0,6 millisievert par an (mSv/an) sur la base d'une étude d'impact radiologique. L'ensemble de ces opérations est sous la surveillance administrative du préfet sur propositions des directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Dreal). L'ASN intervient en appui en ce qui concerne la radioprotection des travailleurs et du public et les filières de gestion. Dans ce cadre, elle encourage l'assainissement complet des sites lorsque cela est techniquement possible et demande que toute autre démarche *in fine* mise en œuvre soit justifiée au regard de cette stratégie. De plus, elle est particulièrement vigilante aux cas susceptibles de donner lieu à une exposition des personnes, en particulier au radon, et ce afin d'identifier et de traiter d'éventuels cas similaires à celui de la maison de Bessines-sur-Gartempe. Enfin, elle veille à ce que les actions soient menées en toute transparence et en associant au maximum les acteurs locaux.

### **Le comportement à long terme des sites de stockage de résidus miniers**

Le réaménagement des sites de stockage de résidus de traitement d'uranium a consisté en la mise en place d'une couverture solide sur les résidus pour assurer une barrière de protection 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.

Les études remises dans le cadre du PNGMDR 2013-2015, s'appuyant sur l'avis de l'ASN du 11 octobre 2012, ont permis d'améliorer la connaissance concernant :

- la stratégie à retenir pour l'évolution du traitement des eaux collectées sur les anciens sites miniers ;
- une doctrine d'évaluation de la tenue à long terme des digues ceinturant les stockages de résidus ;
- la comparaison des données de la surveillance et des résultats de la modélisation afin d'améliorer la pertinence des dispositifs de surveillance et l'évaluation de l'impact dosimétrique à long terme des stockages de résidus ;
- 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 ;
- 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 miniers uranifères.

Ces différentes études nécessitent d'être poursuivies dans le cadre des deux prochains PNGMDR 2016-2018 et 2019-2021, comme le demande l'avis de l'ASN du 9 février 2016 afin :

- de compléter les études concernant l'évolution à long terme des résidus de traitement et des stériles miniers ;
- de compléter la méthodologie d'évaluation de la tenue à long terme des digues ;
- d'étudier les possibilités d'évolution ou d'arrêt des stations de traitement des eaux et **in fine** de proposer des actions concrètes de réduction des risques et des impacts sur les différents sites.

S'agissant des stériles miniers, le traitement des sites présentant des stériles en dehors du périmètre des anciens sites miniers uranifères doit être poursuivi. La démarche de concertation doit aussi se poursuivre avec les parties prenantes sur l'ensemble de ces sujets, dans le cadre du PNGMDR mais également au niveau local.

Par ailleurs, au-delà des études remises dans le cadre du PNGMDR, l'ASN est préoccupée par la décision prise par Areva de retirer son projet de réaménagement du site des Bois Noirs - Limouzat. Cette position semble traduire un désengagement plus général de l'entreprise sur les sujets liés aux anciens sites miniers uranifères.

### **La gestion à long terme des anciens sites miniers**

Un guide technique de gestion des anciens sites miniers d'extraction d'uranium auquel contribue l'ASN est en

cours de préparation sous le pilotage du ministère chargé de l'environnement. Il répondra notamment à plusieurs recommandations issues du rapport du groupe d'expertise pluraliste (GEP) Limousin de septembre 2010 : il traitera du statut administratif des sites et des procédures d'arrêt des travaux miniers mais aussi des exigences en termes de réaménagement dans la perspective d'une vision de long terme.

### **Le groupe d'expertise pluraliste, l'implication et l'information des parties prenantes**

Mis en place en 2005, le GEP Limousin a rendu en septembre 2010 au ministre chargé de l'environnement et au président de l'ASN un premier rapport contenant ses recommandations pour la gestion des anciens sites miniers d'uranium en France pour les court, moyen et long termes. L'ASN et le ministère chargé de l'environnement se sont engagés dans un plan d'action consacré à la mise en œuvre de ces recommandations.

Un deuxième rapport a été remis au ministre en 2013 ; il présente le bilan tiré de la présentation des conclusions et recommandations du GEP aux instances de concertation locales et nationales ainsi qu'une évaluation de la mise en œuvre de ses recommandations. Le GEP tire un bilan positif de son implication et note que ses recommandations gardent toute leur pertinence. L'ASN et le ministère chargé de l'environnement 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.

L'ASN poursuit son implication dans le comité de pilotage de l'inventaire national des sites miniers d'uranium Mimausa (Mémoire et impact des mines d'uranium : synthèse et archives, disponible sur [www.irsn.fr](http://www.irsn.fr)). Cet inventaire des sites miniers a été mis à jour à l'hiver 2016. Il sera complété à terme par un inventaire des stériles miniers.

## **2. La gestion des sites et sols pollués par de la radioactivité**

Un site pollué par des substances radioactives se définit comme un site, abandonné ou en exploitation, sur lequel des substances radioactives, naturelles ou artificielles, ont été ou sont mises en œuvre ou entreposées dans des conditions telles que le site peut présenter des risques pour la santé ou l'environnement.

La pollution par des substances radioactives peut résulter d'activités industrielles, artisanales, médicales ou de recherche impliquant des substances radioactives. Elle peut concerner les lieux d'exercice de ces activités mais également leur voisinage, immédiat ou plus éloigné. Les

activités concernées sont, en général, soit des « activités nucléaires » telles que définies par le code de la santé publique, soit des activités concernées par la radioactivité naturelle renforcée, visées par l'arrêté du 25 mai 2005.

Toutefois, la plupart des sites pollués par des substances radioactives nécessitant actuellement une gestion renvoient à des activités industrielles du passé, à une époque où la perception des risques liés à la radioactivité n'était pas la même qu'aujourd'hui. Les principaux secteurs industriels à l'origine des pollutions radioactives aujourd'hui recensées sont l'extraction du radium pour les besoins de la médecine et pour la parapharmacie, au début du XX<sup>e</sup> siècle jusqu'à la fin des années 1930, la fabrication et l'application de peintures radioluminescentes pour la vision nocturne ainsi que les industries exploitant des minerais tels que la monazite ou les zircons. 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.

Plusieurs inventaires des sites pollués sont disponibles pour le public et sont complémentaires : l'inventaire national de l'Andra, mis à jour tous les trois ans, qui comprend les sites identifiés comme pollués par des substances radioactives (l'édition de juin 2015 est disponible sur [www.andra.fr](http://www.andra.fr)) ainsi que les bases de données accessibles depuis le portail Internet du ministère chargé de l'environnement et consacré aux sites et sols pollués ([www.sites-pollues.ecologie.gouv.fr](http://www.sites-pollues.ecologie.gouv.fr)).

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 n° 2015-1353 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 territoriales de l'ASN y contribuent en proposant les sites présentant des pollutions liées à des substances radioactives dont elles ont connaissance. À terme, ces sites ont vocation à être inscrits dans les documents d'urbanisme.

La démarche d'élaboration des SIS est progressive et n'a pas vocation à être exhaustive. La limite de la démarche est liée à la connaissance de l'État sur la pollution des sols, la qualité des données des études plus ou moins anciennes réalisées selon des méthodologies et des normes qui ont évolué au cours du temps, ainsi qu'à la qualité et à la précision de la géolocalisation des sites concernés.

Pour plus d'informations : [www.developpement-durable.gouv.fr/Elaboration-des-secteurs-d.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/Elaboration-des-secteurs-d.html)

En octobre 2012, l'ASN a arrêté sa doctrine en matière de gestion des sites pollués par des substances radioactives,

qui précise les principes fondamentaux qu'elle retient. 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.

La doctrine de l'ASN définit des dispositions à prendre dans le cas où l'assainissement complet n'est pas atteint.

L'ASN estime par ailleurs que la gestion des sites pollués nécessite d'associer le public au choix de la solution à retenir afin de créer un climat de confiance et de réduire les conflits.

L'ASN rappelle également qu'en application du principe « pollueur-payeur » inscrit dans le code de l'environnement, les responsables de la pollution financent les opérations de réhabilitation du site pollué et de l'élimination des déchets qui résultent de ces opérations. En cas de défaillance des responsables, l'Andra assure, au titre de sa mission de service public et sur réquisition publique, la remise en état des sites de pollutions radioactives.

## 2.1 Le cadre réglementaire

En référence à l'article L. 542-12 du code de l'environnement (voir point 1.5.1), l'Andra dispose d'une subvention de l'État contribuant au financement des missions d'intérêt général qui lui sont confiées. Une Commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR) a été mise en place au sein de l'Andra en 2007. Elle est présidée par le directeur général de l'Andra et comprend des représentants des ministères chargés de l'environnement, de l'énergie et de la santé, de l'ASN, de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), de l'Association des maires de France, d'associations de défense de l'environnement ainsi que des personnalités qualifiées.

La commission s'est réunie quatre fois en 2016, notamment pour décider de l'attribution de financements publics pour la gestion de sites pollués jugés prioritaires comme un site d'horlogerie à Charquemont, le site Isotopchim à Ganagobie, deux sites à Champlay et à Pargny-sur-Saulx, des sites détenus par les communes de Bordeaux, Nogent-sur-Marne et Colombes et l'opération Diagnostic radium.

La circulaire du 17 novembre 2008 du ministère chargé de l'environnement relative à la prise en charge de certains déchets radioactifs et de sites de pollution radioactive décrit la procédure applicable pour la gestion des sites pollués radioactifs relevant du régime des ICPE et du code de la santé publique, que le responsable soit solvable ou défaillant. Dans tous ces cas, le préfet s'appuie sur l'avis de l'inspection des installations classées, de l'ASN et de l'agence régionale de santé pour valider le projet de réhabilitation du site et encadre la mise en œuvre des mesures



## Loi TECV

Un régime de servitudes d'utilité publique (SUP) pour encadrer la gestion des terrains, constructions ou ouvrages susceptibles d'occasionner une exposition des personnes aux effets nocifs des rayonnements ionisants, justifiant un contrôle de radioprotection et relevant du code de la santé publique, est en cours de définition.

Par ordonnance du 10 février 2016, le Gouvernement a créé un régime de SUP attaché aux substances radioactives, à l'instar de ce qui existe déjà pour les ICPE et les INB, lorsque subsistent des substances radioactives sur un terrain ou un bâti (en raison d'une pollution par des substances radioactives, après dépollution ou en présence de matériaux naturellement radioactifs) afin d'en conserver la mémoire au regard des usages ultérieurs et de définir, si nécessaire, des restrictions d'usage ou des prescriptions encadrant les travaux futurs d'aménagement ou de démolition.

de réhabilitation par arrêté préfectoral. Ainsi, l'ASN peut être sollicitée par les services des préfetures et l'inspection des installations classées pour rendre son avis sur les objectifs d'assainissement d'un site. Le ministère chargé de l'environnement a engagé la mise à jour de cette circulaire en 2015. L'ASN est partie prenante à ces travaux.

Le cadre applicable aux sites et sols pollués par des substances radioactives doit être modifié pour transposer la directive 2013/59/Euratom du 5 décembre 2013 fixant les normes de base en radioprotection. Le ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer a présenté à la fin de l'année 2016 un projet intégrant davantage ces sites et sols pollués particuliers dans le cadre général applicable à tous les sites et sols pollués. Lorsque la pollution est due à une installation relevant d'une police spéciale (INB, ICPE ou activité nucléaire relevant du code de la santé publique), la gestion de ces sites relève du même régime de contrôle. Dans le cas contraire, le projet de décret maintient une spécificité pour les pollutions radioactives en confiant au préfet, et non au maire, le contrôle de la gestion du site pollué. L'ASN s'est déclarée favorable à cette réforme à condition que, dans ce dernier cas, le préfet recueille toujours son avis avant de prendre ses décisions.

Le chapitre 8 détaille les différentes sollicitations auxquelles les divisions de l'ASN ont répondu concernant les sites et sols pollués.

## 2.2 L'opération Diagnostic radium

En octobre 2010, l'État a décidé de réaliser des diagnostics afin de détecter et, si nécessaire, de traiter, d'éventuelles pollutions au radium héritées du passé. Le radium, découvert par Pierre et Marie Curie en 1898, a été utilisé dans certaines activités médicales (premiers traitements du

cancer) et artisanales (fabrication horlogère pour ses propriétés radioluminescentes jusque dans les années 1950, fabrication de paratonnerres ou de produits cosmétiques).

Ces activités médicales ou artisanales ont laissé des traces de radium sur certains sites. Le diagnostic des sites ayant abrité une activité utilisant du radium s'inscrit dans la continuité de nombreuses actions engagées depuis plusieurs années par l'État : réhabilitation des sites ayant abrité des activités de recherche et d'extraction de radium au début du XX<sup>e</sup> siècle, récupération des objets radioactifs chez les particuliers...

Il s'agit d'une opération gratuite pour les occupants des locaux concernés : le diagnostic consiste à rechercher systématiquement, par des mesures, la présence éventuelle de traces de radium ou d'en confirmer l'absence. Ils sont réalisés par une équipe de spécialistes de l'IRSN, accompagnés par un référent de l'ASN qui prend préalablement contact avec l'occupant pour lui présenter l'opération. À l'issue de ce diagnostic, les occupants sont informés oralement puis reçoivent une confirmation par courrier. En cas de détection de traces de pollution, en accord avec les propriétaires, des opérations de réhabilitation sont réalisées gratuitement par l'Andra. Enfin, un certificat garantissant les résultats de l'opération est remis à chaque personne concernée.

De nouvelles adresses ont été ajoutées à la liste initiale au fur et à mesure de l'avancée de l'opération, qui concernait fin 2014 plus de 160 sites en France.

En 2016, 36 sites ont été examinés en Ile-de-France ainsi qu'un site à Annemasse. Le site d'Annemasse a été diagnostiqué avant le lancement de l'opération en région Rhône-Alpes sur sollicitation du propriétaire, en raison d'une transaction immobilière envisagée à court terme.

Sur les 36 sites franciliens, huit ont pu être exclus d'embellie car les immeubles sont trop récents, par rapport à l'époque où du radium a pu être manipulé, pour présenter une pollution radioactive.

Plus de 430 diagnostics ont été réalisés par l'IRSN depuis le début de l'opération ; en effet, la majorité des sites correspond à un immeuble avec de nombreux logements ou à plusieurs parcelles individuelles. L'information des occupants et la gratuité de l'opération ont été les éléments indispensables permettant d'obtenir l'accord des occupants. Il n'y a eu que neuf refus de diagnostics.

Ces diagnostics ont débouché sur 25 chantiers de réhabilitation puis de rénovation (21 en Ile-de-France et quatre à Annemasse).

Le retour d'expérience, plus de cinq ans après le lancement de l'opération, montre que celle-ci est plutôt bien acceptée par les occupants et les associations de protection de l'environnement. La grande majorité des locaux diagnostiqués sont exempts de pollution radiologique. Les niveaux de pollution relevés sont faibles et confirment

l'absence d'enjeu sanitaire ; la reconstitution dosimétrique maximale reçue est inférieure à 2,4 mSv/an (en valeur ajoutée), valeur du même ordre de grandeur que la dose reçue pendant une année par la population française du fait de sources naturelles de radioactivité.

Le lancement de nouveaux diagnostics est suspendu en Ile-de-France depuis mars 2014 à la demande du ministre chargé de l'environnement, notamment afin de faire évoluer les conditions de réalisation de l'opération. L'ASN souhaite que les diagnostics reprennent rapidement afin de finaliser l'opération en Ile-de-France et de commencer les diagnostics dans d'autres régions. L'ASN estime, par ailleurs, qu'il faut maintenir les objectifs ambitieux de traitement des sites contaminés. Le financement alloué à la CNAR pour traiter ces sites a diminué en 2016.

### 2.3 L'action internationale de l'ASN dans le cadre de la gestion des sites et sols pollués

Depuis 2012, l'ASN participe aux réunions de l'*International Working Forum on Regulatory Supervision of Legacy Sites*<sup>7</sup> (RSLs) organisées par l'AIEA. Le but de ce forum est de promouvoir les échanges entre les différentes organisations en charge de la réglementation et du contrôle des « *legacy sites* » afin d'identifier les besoins en termes de gestion pour ces sites, et d'identifier les moyens permettant de prévenir la création des « *legacy sites* ». La publication d'un document technique dit « *Techdoc* » retraçant les échanges entre les pays est prévu en 2017 par l'AIEA.

Par ailleurs, l'ASN contribue aux travaux menés dans le cadre du projet CIDER (*Constraints to Implementing Decommissioning and Environmental Remediation project*) initié en 2012 par l'AIEA. Ce projet vise à identifier les principales difficultés que peuvent rencontrer les parties contractantes, notamment dans la réhabilitation de sites, et à proposer des outils pour les surmonter.

En 2015, l'ASN a poursuivi sa collaboration avec l'Agence de protection de l'environnement américaine (US-EPA, *Environmental Protection Agency*), chargée de gérer le programme « *Superfund* » permettant de protéger les citoyens américains contre les risques liés aux sites pollués par des déchets dangereux, abandonnés ou non contrôlés, notamment les sites pollués par des substances radioactives.

7. Forum international sur la réglementation des sites contaminés par des radionucléides, présentant un risque pour la santé et/ou l'environnement et qui constituent un objet de préoccupation pour les autorités.

## 3. Perspectives

L'ASN considère que le dispositif français pour la gestion des déchets radioactifs, fondé sur un corpus législatif et réglementaire spécifique, un PNGMDR et une agence dédiée à la gestion des déchets radioactifs indépendante des producteurs de déchets (Andra), permet d'encadrer et de mettre en œuvre une politique nationale de gestion des déchets structurée et cohérente. L'ASN considère que l'ensemble des déchets doit disposer, à terme, de filières de gestion sûres, et notamment d'une solution de stockage. L'ASN suivra les avancées des travaux qui seront remis dans le cadre du PNGMDR 2016-2018 au sein notamment du groupe de travail du PNGMDR qu'elle préside avec la DGEC.

### La réglementation relative à la gestion des déchets radioactifs

L'ASN finalisera en 2017 la décision relative au conditionnement des déchets radioactifs. Elle élaborera des projets de décision relatifs aux installations de stockage et d'entreposage de déchets radioactifs. Ces projets feront l'objet d'une consultation des parties prenantes et du public.

L'ASN sera également vigilante à ce que les travaux de transposition de la directive 2013/59/Euratom du 5 décembre 2013 fixant les normes de base en radioprotection ne remettent pas en cause la politique française d'absence de seuils de libération pour les déchets issus des INB tout en renforçant le contrôle des déchets à radioactivité naturelle renforcée.

### Les stratégies de gestion des déchets des exploitants

L'ASN continuera à suivre avec attention, en 2017, les opérations de reprise et de conditionnement de déchets anciens ou de combustibles usés, en mettant l'accent sur celles présentant les enjeux de sûreté les plus importants.

L'ASN évalue avec l'ASND la stratégie de gestion des déchets d'Areva, remise mi-2016, et celle du CEA, remise fin 2016. L'ASN et l'ASND émettront leurs conclusions en 2018.

En 2017, l'ASN veillera en particulier à ce que le CEA respecte ses engagements concernant ses installations anciennes qui ne sont plus conformes aux exigences de sûreté actuelles. L'ASN veillera également à l'avancement des projets stratégiques de gestion des déchets du CEA (Diadem, INB 37-A, gestion des déchets solides et liquides sur le site de Saclay) ainsi qu'à l'élaboration des dossiers de démantèlement des installations anciennes d'entreposage (INB 56, Pégase, INB 37-B).

### Les déchets de type FA-VL

Concernant les déchets radioactifs FA-VL, 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 dans le cadre du PNGMDR a montré 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. L'ASN a demandé dans son avis du 29 mars 2016 que l'Andra remette dans le cadre du PNGMDR, d'ici mi-2019, un rapport présentant les options techniques et de sûreté de cette installation de stockage ainsi qu'un schéma industriel de gestion des déchets FA-VL établi en lien avec les producteurs de ces déchets.

En fonction des résultats de ce rapport, les producteurs de déchets devront, le cas échéant, d'une part, mettre en œuvre de nouvelles capacités d'entreposage afin de ne pas retarder les opérations de démantèlement, d'autre part, accélérer la mise en œuvre de stratégies alternatives si leurs déchets ne sont pas compatibles avec le projet de l'Andra.

En 2017, l'ASN débutera la révision du guide de sûreté relatif au stockage des déchets radioactifs de faible activité à vie longue.

#### **Les déchets HA et MA-VL**

Concernant le projet Cigéo de stockage des déchets HA et MA-VL, l'année 2017 sera marquée par la rédaction de l'avis de l'ASN sur le dossier d'options de sûreté de Cigéo remis par l'Andra en 2016. Le dossier inclut 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. Il 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, fondé sur une étude du dossier d'options de sûreté par les groupes permanents d'experts compétents et par le rapport des experts de l'AIEA, précisera ses attentes sur le contenu de la demande d'autorisation de création de Cigéo que l'Andra prévoit de déposer mi-2018.

L'ASN rappelle l'importance qu'elle accorde aux progrès que doivent réaliser les producteurs dans le conditionnement de leurs déchets, notamment pour ce qui concerne les déchets issus d'opérations de RCD. L'ASN considère que l'élaboration par l'Andra d'une version préliminaire des spécifications d'acceptation des déchets dans Cigéo doit permettre de préciser les exigences associées aux colis à produire.

Le projet Cigéo entre dans une phase industrielle. L'Andra doit coordonner, d'une part, le développement industriel de son installation qui doit répondre au besoin d'accueillir l'ensemble des déchets qui pour des raisons de sûreté ne peuvent être stockés en surface, d'autre part, l'établissement de sa démonstration de sûreté nucléaire dans le respect des exigences du code de l'environnement et du régime INB.

#### **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 2017 à répondre aux sollicitations dont elle fera l'objet de la part des Dreal en ce qui concerne

le plan d'action d'Areva Mines relatif à la gestion des stériles miniers. Son action sera tournée en particulier vers la gestion des cas potentiellement sensibles, notamment vis-à-vis du risque radon. 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 chargé de l'environnement.

Pour ce qui concerne les sites et sols pollués, l'ASN poursuivra son analyse en 2017 des projets de réhabilitation de sites pollués en s'appuyant sur les principes de sa doctrine publiée en octobre 2012. L'ASN travaillera, avec le ministère chargé de l'environnement, à la refonte de la circulaire du 17 novembre 2008 relative à la prise en charge de certains déchets radioactifs et de sites présentant une pollution radioactive ainsi que sur le projet de décret de transposition de la directive 2013/59/Euratom sur lequel elle rendra un avis début 2017. L'ASN maintiendra également son investissement dans le pilotage opérationnel de l'opération Diagnostic radium, en collaboration avec les administrations concernées et les autres parties prenantes.

L'ASN continuera également à s'impliquer dans les travaux sur ces thèmes au niveau international, en particulier dans le cadre de l'AIEA, de l'ENSREG et de WENRA ainsi qu'en bilatéral avec ses homologues.

