



15

La sûreté  
du démantèlement  
des installations  
nucléaires de base



## 1. Le cadre juridique et technique du démantèlement 473

### 1.1 Les enjeux du démantèlement

### 1.2 La doctrine de l'ASN en matière de démantèlement

- 1.2.1 Le démantèlement immédiat
- 1.2.2 L'assainissement complet

### 1.3 L'encadrement du démantèlement

### 1.4 Le financement du démantèlement et de la gestion des déchets radioactifs

- 1.4.1 Les dispositions législatives et réglementaires
- 1.4.2 L'examen des rapports transmis par les exploitants

### 1.5 Le retour d'expérience de l'accident de Fukushima

### 1.6 L'action internationale de l'ASN dans le domaine du démantèlement

## 2. La situation des installations nucléaires en démantèlement 478

### 2.1 Les installations nucléaires d'EDF

- 2.1.1 La stratégie de démantèlement d'EDF
- 2.1.2 Les autorisations internes
- 2.1.3 La centrale de Brennilis
- 2.1.4 Les réacteurs de la filière UNGG
- 2.1.5 Le réacteur Chooz A
- 2.1.6 Le réacteur Superphénix et l'APEC
- 2.1.7 L'Atelier des matériaux irradiés

### 2.2 Les installations du CEA

- 2.2.1 Le centre de Fontenay-aux-Roses
- 2.2.2 Le centre de Grenoble
- 2.2.3 Les installations en démantèlement du centre de Cadarache
- 2.2.4 Les installations en démantèlement du centre de Saclay
- 2.2.5 Les installations en démantèlement du centre de Marcoule

### 2.3 Les installations d'Areva

- 2.3.1 L'usine de retraitement de combustibles irradiés : UP2-400 et les ateliers associés
- 2.3.2 L'usine Comurhex du Tricastin
- 2.3.3 L'usine Eurodif du Tricastin
- 2.3.4 L'usine SICN à Veurey-Voroize

## 3. Perspectives 490

**L**e terme de démantèlement couvre l'ensemble des activités, techniques et administratives, réalisées après l'arrêt définitif d'une installation nucléaire, afin d'atteindre un état final pré-défini où la totalité des substances dangereuses et radioactives a été évacuée de l'installation. Ces activités comprennent l'évacuation des matières radioactives et des déchets encore présents dans l'installation et des opérations de démontage des matériels, composants et équipements utilisés pendant le fonctionnement. L'exploitant peut ensuite procéder à l'assainissement des locaux et des sols, et éventuellement réaliser des opérations de destruction de structures de génie civil. Les opérations de démantèlement conduisent ainsi à des opérations très importantes de traitement, de conditionnement, d'évacuation et d'élimination de déchets, radioactifs ou non. Cette phase de vie des installations est marquée par des changements rapides de l'état des installations et une évolution de la nature des risques.

En 2016, une trentaine d'installations nucléaires de tout type (réacteurs de production d'électricité ou de recherche, laboratoires, usine de retraitement de combustible, installations de traitement de déchets, etc.) étaient arrêtées ou en cours de démantèlement en France, ce qui correspond à environ un tiers des installations nucléaires de base (INB) en exploitation autres que les réacteurs de puissance.

Les opérations de démantèlement sont le plus souvent des opérations longues et coûteuses, comportant des évacuations massives de déchets, et constituant des défis pour les exploitants en termes de gestion de projets, de maintien des compétences ainsi que de coordination des différents travaux qui font intervenir de nombreuses entreprises spécialisées. L'importance du parc nucléaire français actuel, dont les usines et les installations de recherche les plus anciennes sont aujourd'hui à l'arrêt définitif ou en démantèlement, fait de cette étape de la vie d'une installation un enjeu majeur pour l'avenir. Les autorités concernées (Autorité de sûreté nucléaire – ASN, Autorité de sûreté nucléaire de défense – ASND, Direction générale de l'énergie et du climat – DGEC) ont développé depuis quelques années une coordination renforcée à ce sujet pour lequel l'ensemble des exploitants doit consacrer des moyens suffisants.

La réglementation actuelle relative au démantèlement des INB repose sur la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire désormais codifiée par le décret du 2 novembre 2007 et par l'arrêté du 7 février 2012. Elle a été complétée par la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (loi TECV), codifiée également par l'ordonnance du 10 février 2016, qui a conduit à la modification du décret précité. L'ASN a poursuivi l'élaboration du cadre réglementaire et de la doctrine applicables pour cette phase de la vie des INB, notamment en publiant plusieurs guides en septembre 2016.

L'année 2016 a été marquée par l'annonce par EDF de son changement de stratégie en matière de démantèlement de ses réacteurs UNGG (uranium naturel-graphite-gaz) de première génération : EDF a indiqué qu'elle allait devoir repousser leur démantèlement de plusieurs dizaines d'années en raison de difficultés techniques relatives au démantèlement sous eau de sa tête de série Bugey 1. L'année 2016 a également été marquée par la transmission par le CEA et Areva des dossiers de stratégie de démantèlement et de gestion des déchets de leurs installations. Ces dossiers seront évalués conjointement par les autorités de sûreté nucléaire civile et de défense en 2018.

L'année 2016 a vu également l'aboutissement des dossiers de démantèlement de quatre INB qui ont été jugés suffisamment complets pour être soumis à enquête publique début 2017. Il s'agit des dossiers de démantèlement des INB 93 Eurodif et INB 105 Comurhex (Areva), de l'INB 94 AMI Chinon (EDF) et de l'INB 52 ATUE (CEA Cadarache). Ils ont fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) en 2016.

# 1. Le cadre juridique et technique du démantèlement

## 1.1 Les enjeux du démantèlement

Le démantèlement d'une installation conduit principalement à une production de déchets très importante au regard de la gestion habituelle des déchets liés au fonctionnement et il est nécessaire d'en apprécier l'ampleur et les difficultés aussitôt que possible dans la vie des installations (dès la conception si possible) afin d'assurer le démantèlement des installations en toute sûreté et dans des délais aussi courts que possible.

Le bon déroulement des opérations de démantèlement est ainsi conditionné par la disponibilité de filières de gestion adaptées à l'ensemble des déchets susceptibles d'être produits. Lorsque la disponibilité des exutoires finaux aux dates annoncées est remise en cause, les exploitants, de façon prudente, doivent mettre en place les installations nécessaires à l'entreposage sûr de leurs déchets, dans l'attente de l'ouverture de la filière de stockage correspondante. Ce point fait d'ailleurs l'objet d'un paragraphe particulier du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) 2016-2018 (voir chapitre 16).

L'ASN considère ainsi que la gestion des déchets issus des opérations de démantèlement constitue un point crucial pour le bon déroulement des programmes de démantèlement (disponibilité des filières, gestion des flux de déchets). Ce sujet fait l'objet d'une attention particulière lors de l'évaluation des stratégies de démantèlement globales et des stratégies de gestion des déchets établies par EDF, Areva et le CEA. La stratégie d'EDF a ainsi fait l'objet d'une évaluation globale en 2015 et d'une position de l'ASN en 2016 sur le changement de stratégie d'EDF (voir point 2.1.4) ; les dossiers d'Areva et du CEA transmis en 2016 seront évalués en 2018.

Par ailleurs, le démantèlement massif des installations anciennes du CEA et des usines de première génération d'Areva (en particulier les usines qui ont concouru à la politique de dissuasion de la France, comme les usines de diffusion gazeuse de l'installation de base secrète – INBS – de Pierrelatte au Tricastin et l'usine UP1 de l'INBS de Marcoule) va conduire à une production très importante de déchets de très faible activité (TFA) lors de leur assainissement. Cette production massive, non anticipée pendant les phases de fonctionnement de ces installations et incompatible avec le dimensionnement actuel de la filière TFA, a conduit aux travaux d'un groupe de travail du PNGMDR dont sont issues plusieurs pistes de réflexion relatives au recyclage éventuel de ces déchets ou à leur entreposage sur place (voir chapitre 16).

La politique française de gestion des déchets très faiblement radioactifs ne prévoit pas de seuils de libération pour ces déchets mais leur gestion dans une filière spécifique afin d'assurer leur isolement et leur traçabilité.

Cette politique repose sur le zonage déchets des installations qui a souvent été établi de façon majorante par les exploitants pour des raisons d'exploitation et conduit en partie aux difficultés évoquées lors des travaux du groupe de travail du PNGMDR précité. Toutefois, ces travaux menés en concertation avec les exploitants et les parties prenantes, montrent que la politique française de gestion des déchets sans seuil de libération reste adaptée aux nécessités du démantèlement. Certains points d'application ont été précisés dans les guides de l'ASN n° 6, 14 et 24 publiés le 30 août 2016 et dans les dossiers de chaque installation. En particulier celles qui génèrent de très grandes quantités de déchets TFA font l'objet d'une instruction engagée très en amont (c'est le cas de l'INB 93 Eurodif, voir point 2.3.3).

## 1.2 La doctrine de l'ASN en matière de démantèlement

### 1.2.1 Le démantèlement immédiat

De nombreux facteurs peuvent influencer le choix d'une stratégie de démantèlement plutôt qu'une autre : réglementations nationales, facteurs socio-économiques, financement des opérations, disponibilité de filières d'élimination de déchets, de techniques de démantèlement, de personnel qualifié, du personnel présent lors de la phase de fonctionnement, exposition du personnel et du public aux rayonnements ionisants induits par les opérations de démantèlement, etc. Ainsi, les pratiques et les réglementations diffèrent d'un pays à l'autre.

En 2014, l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a reconnu deux stratégies possibles de démantèlement des installations nucléaires, après leur arrêt définitif :

- le démantèlement différé : les parties de l'installation contenant des substances radioactives sont maintenues ou placées dans un état sûr pendant plusieurs décennies avant que les opérations de démantèlement ne commencent (les parties « conventionnelles » de l'installation peuvent être démantelées dès l'arrêt de l'installation) ;
- le démantèlement immédiat : le démantèlement est engagé dès l'arrêt de l'installation, sans période d'attente, les opérations de démantèlement pouvant toutefois s'étendre sur une longue période.

Le confinement sûr, qui consiste à placer les parties de l'installation contenant des substances radioactives dans une structure de confinement renforcée durant une période permettant d'atteindre un niveau d'activité radiologique suffisamment faible en vue de la libération du site, n'est plus considéré comme une stratégie de démantèlement possible par l'AIEA mais peut être justifié par des circonstances exceptionnelles.

Aujourd'hui, en accord avec la recommandation de l'AIEA, la politique française vise à ce que les exploitants des INB adoptent une stratégie de démantèlement immédiat.

Ce principe figure actuellement dans la réglementation applicable aux INB (arrêté du 7 février 2012, dit « arrêté INB »). Il était inclus, depuis 2009, dans la doctrine établie par l'ASN en matière de démantèlement et de déclassement des INB et vient d'être repris au niveau législatif dans la loi TECV. Cette stratégie permet notamment de ne pas faire porter le poids du démantèlement sur les générations futures, sur les plans technique et financier. Elle permet également de bénéficier des connaissances et compétences des équipes présentes pendant le fonctionnement de l'installation, indispensables notamment lors des premières opérations de démantèlement.

La stratégie adoptée en France vise à ce que :

- l'exploitant prépare le démantèlement de son installation dès la conception de celle-ci ;
- l'exploitant anticipe le démantèlement et envoie son dossier de demande de démantèlement avant l'arrêt de fonctionnement de son installation ;
- les opérations de démantèlement se déroulent « dans un délai aussi court que possible » après l'arrêt de l'installation, délai qui peut néanmoins varier de quelques années à quelques décennies selon la complexité de l'installation.

### 1.2.2 L'assainissement complet

Les opérations de démantèlement et d'assainissement d'une installation nucléaire doivent conduire progressivement à l'élimination des substances radioactives issues des phénomènes d'activation et/ou de dépôts et d'éventuelles migrations de la contamination, à la fois dans les structures des locaux de l'installation et dans les sols du site.

La définition des opérations d'assainissement des structures repose sur la mise à jour préalable du plan de zonage

déchets de l'installation, qui identifie les zones dans lesquelles les déchets produits sont contaminés ou activés ou susceptibles de l'être. Au fur et à mesure de l'avancement des travaux (par exemple à l'issue d'un nettoyage des parois d'un local à l'aide de produits adaptés), les « zones à production possible de déchets nucléaires » sont déclassées en « zones à déchets conventionnels ».

Conformément aux dispositions de l'article 8.3.2 de l'arrêté INB, « l'état final atteint à l'issue du démantèlement doit être tel qu'il permet de prévenir les risques ou inconvénients que peut présenter le site pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement, compte tenu notamment des prévisions de réutilisation du site ou des bâtiments et des meilleures méthodes et techniques d'assainissement et de démantèlement disponibles dans des conditions économiques acceptables ». Dans ce cadre, l'ASN recommande, en accord avec sa politique en matière de démantèlement élaborée en 2009, que les exploitants mettent en œuvre des pratiques d'assainissement et de démantèlement, tenant compte des meilleures connaissances scientifiques et techniques du moment et dans des conditions économiques acceptables, visant à atteindre un état final pour lequel la totalité des substances dangereuses et radioactives a été évacuée de l'INB. C'est la démarche de référence selon l'ASN. Dans l'hypothèse où, en fonction des caractéristiques de la pollution, cette démarche poserait des difficultés de mise en œuvre, l'ASN considère que l'exploitant doit aller aussi loin que raisonnablement possible dans le processus d'assainissement. Il doit en tout état de cause apporter les éléments, d'ordre technique ou économique, justifiant que la démarche de référence ne peut être mise en œuvre et que les opérations d'assainissement ne peuvent être davantage poussées avec les meilleures méthodes et techniques d'assainissement et de démantèlement disponibles dans des conditions économiques acceptables.

Conformément aux principes généraux de radioprotection, l'impact dosimétrique du site sur les travailleurs et



### Loi TECV

Les changements apportés par la loi TECV :

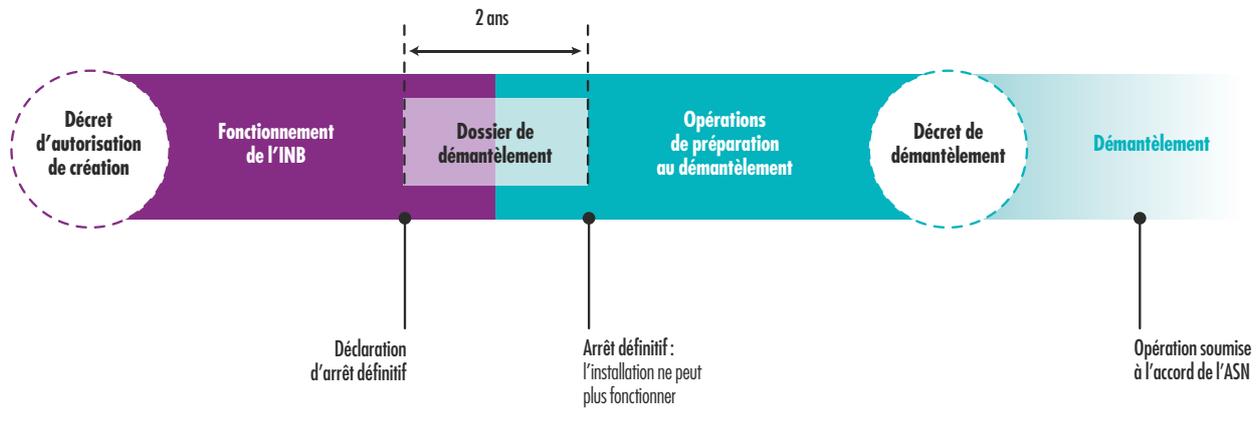
- l'exploitant, lorsqu'il prévoit d'arrêter définitivement le fonctionnement de son installation ou d'une partie de son installation, doit le déclarer au ministre chargé de la sûreté nucléaire et à l'ASN au moins deux ans avant la date d'arrêt prévue ou dans les meilleurs délais si cet arrêt est effectué avec un préavis plus court pour des raisons que l'exploitant justifie. Cette déclaration est portée à la connaissance de la commission locale d'information (CLI) et mise à la disposition du public ;
- l'exploitant n'est plus autorisé à faire fonctionner l'installation à compter de l'arrêt définitif de l'installation ;
- l'exploitant est tenu de déposer son dossier de démantèlement au plus tard deux ans après avoir déclaré son intention d'arrêter définitivement son installation ;

- toute installation à l'arrêt depuis au moins deux ans est considérée comme arrêtée définitivement et doit être démantelée (le délai pouvant cependant être étendu à cinq ans en cas de circonstances particulières).

L'ASN a contribué aux travaux de mise à jour du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux procédures de démantèlement des INB et a rendu un avis le 28 janvier 2016 sur le projet de décret mettant à jour les procédures encadrant l'arrêt définitif et le démantèlement des INB. Le décret n° 2007-1557 modifié portant les dispositions précitées a été signé le 28 juin 2016.

L'ASN a mis à jour son guide n° 6 relatif au démantèlement des INB en conséquence (disponible sur [www.asn.fr](http://www.asn.fr)).

PHASES de la vie d'une INB



le public après démantèlement doit être le plus faible possible. L'ASN considère donc qu'il n'est pas envisageable de définir des seuils *a priori*. En particulier, l'atteinte d'un seuil avec une exposition conduisant à une dose efficace annuelle de 300 microsieverts pour les travailleurs ou le public ne constitue pas un objectif acceptable *a priori*.

L'ASN a ainsi mis à jour et publié en 2016, le guide technique relatif aux opérations d'assainissement des structures (guide n° 14, disponible sur [www.asn.fr](http://www.asn.fr)). Les dispositions de ce guide ont déjà été mises en œuvre pour de nombreuses installations, présentant des caractéristiques variées : réacteurs de recherche, laboratoires, usine de fabrication de combustible... L'ASN a également publié en 2016, un guide relatif à la gestion des sols pollués dans les installations nucléaires (guide n° 24, disponible sur [www.asn.fr](http://www.asn.fr)).

### 1.3 L'encadrement du démantèlement

Dès lors qu'une INB est définitivement arrêtée, celle-ci doit être démantelée et change donc de destination, par rapport à ce pour quoi sa création a été autorisée, le décret d'autorisation de création spécifiant notamment les conditions de fonctionnement de l'installation. Par ailleurs, les opérations de démantèlement impliquent une évolution des risques présentés par l'installation. En conséquence, ces opérations ne peuvent être réalisées dans le cadre fixé par le décret d'autorisation de création. Le démantèlement d'une installation nucléaire est prescrit par un nouveau décret, pris après avis de l'ASN. Ce décret fixe, entre autres, les principales étapes du démantèlement, la date de fin du démantèlement et l'état final à atteindre.

Afin d'éviter le fractionnement des projets de démantèlement et d'améliorer leur cohérence d'ensemble, le dossier de démantèlement doit décrire explicitement l'ensemble des travaux envisagés, depuis l'arrêt définitif jusqu'à l'atteinte de l'état final visé, et expliciter, pour chaque étape,

la nature et l'ampleur des risques présentés par l'installation ainsi que les moyens mis en œuvre pour les maîtriser. Ce dossier fait l'objet d'une enquête publique.

Compte tenu du fait que les opérations de démantèlement des installations complexes sont souvent très longues, le décret prescrivant le démantèlement peut prévoir qu'un certain nombre d'étapes feront l'objet, le moment venu, d'un accord préalable de l'ASN sur la base de dossiers de sûreté spécifiques (appelés avant « points d'arrêts »).

Le schéma ci-dessus décrit la procédure réglementaire associée.

L'exploitant doit justifier dans son dossier de démantèlement que les opérations de démantèlement seront réalisées dans un délai aussi court que possible.

La phase de démantèlement peut être précédée d'une étape de préparation au démantèlement, réalisée dans le cadre de l'autorisation d'exploitation initiale. Cette phase préparatoire permet notamment l'évacuation d'une partie des substances radioactives et chimiques, ainsi que la préparation des opérations de démantèlement (aménagement de locaux, préparation de chantiers, formation des équipes, etc.). C'est également lors de cette phase préparatoire que peuvent être réalisées les opérations de caractérisation de l'installation : réalisation de cartographies radiologiques, collecte d'éléments pertinents (historique de l'exploitation) en vue du démantèlement. Par exemple, le combustible d'un réacteur nucléaire peut être évacué lors de cette phase.

L'ASN est attentive à ce qu'aucune opération de démantèlement irréversible ne soit réalisée pendant cette phase préparatoire et que la durée de cette phase soit limitée à quelques années. L'ASN recommande que l'exploitant informe la CLI des travaux envisagés dans le cadre des opérations de préparation au démantèlement, qu'il informe régulièrement celle-ci du déroulement des opérations et lui présente le résultat à l'issue de leur réalisation.

Dans le cadre de ses missions de contrôle, l'ASN suit la bonne mise en œuvre des opérations de démantèlement telles que prescrites par le décret de démantèlement.

Le code de l'environnement prévoit que la sûreté d'une installation en phase de démantèlement, comme celle de toutes les autres INB, soit réexaminée périodiquement, en général tous les dix ans. L'objectif de l'ASN est de s'assurer par ces réexamens que l'installation respecte les dispositions de son décret de démantèlement et les exigences de sûreté et de radioprotection associées jusqu'à son déclassement en appliquant les principes de la défense en profondeur propres à la sûreté nucléaire.

À l'issue de son démantèlement, une INB peut être déclassée sur décision de l'ASN homologuée par le ministre chargé de la sûreté nucléaire. Elle est alors retirée de la liste des INB et ne relève plus du régime concerné.

L'exploitant doit notamment fournir, à l'appui de sa demande de déclassement, un dossier démontrant que l'état final envisagé a bien été atteint et comprenant une description de l'état du site après démantèlement (analyse de l'état des sols, bâtiments ou équipements subsistants...). En fonction de l'état final atteint, l'ASN peut conditionner le déclassement d'une INB à la mise en place de servitudes d'utilité publique. Celles-ci peuvent fixer un certain nombre de restrictions d'usage du site et des bâtiments (limitation à un usage industriel par exemple) ou de mesures de précaution (mesures radiologiques en cas d'affouillement, etc.).



## À NOTER

### Les guides de l'ASN sur l'arrêt définitif et le démantèlement des INB, les méthodologies d'assainissement et la gestion des sols pollués par les activités d'une INB

La nouvelle version du guide n° 6 relatif à l'arrêt définitif, le démantèlement et le déclassement des INB a été publiée en septembre 2016 et remplace la version de juillet 2015 :

- elle prend en compte les modifications législatives et réglementaires résultant de la loi TECV du 17 août 2015, l'ordonnance du 10 février 2016 et le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié par le décret du 28 juin 2016 ;
- elle prend en compte les notions de démantèlement complet, engagé immédiatement après l'arrêt des installations et précise les délais de transmission des dossiers ;
- elle précise le contenu du plan de démantèlement, en particulier les notions d'état initial et final ainsi que le délai envisagé pour les opérations de démantèlement ;
- elle indique la possibilité de construire de nouvelles installations en soutien au démantèlement ;
- elle précise le statut des installations pérennes que l'exploitant ne souhaite pas démanteler et introduit la possibilité de séparer une INB en deux INB ou de maintenir en exploitation une partie de l'installation en fonctionnement en encadrant son démantèlement dans une deuxième phase.

La nouvelle version du guide n° 14 relatif à l'assainissement des structures dans les INB actualise la version publiée en juin 2010 :

- elle tient compte de l'arrêt INB du 7 février 2012 et de la décision du 21 avril 2015 sur la gestion des déchets et plus spécifiquement sur le déclassement du zonage déchets ;
- elle tient compte du guide n° 24 sur la gestion des sols pollués ;
- elle explicite les notions d'assainissement complet reposant sur trois lignes de défense.

Le guide n° 24 relatif à la gestion des sols pollués par les activités d'une INB s'appuie sur les articles 3.3.6 et 3.3.7 de la décision ASN relative à l'environnement qui indique que l'exploitant doit réaliser périodiquement un état chimique et radiologique portant sur l'environnement de son installation ; cet état doit comprendre un diagnostic des sols. Dans le cas où le diagnostic des sols met en évidence une pollution avérée, l'exploitant doit proposer des mesures de gestion adaptées que l'ASN doit approuver en examinant la conformité de la démarche de l'exploitant aux points suivants :

- la démarche de gestion proposée repose sur un schéma conceptuel établi à partir du diagnostic comprenant une caractérisation précise des impacts et des enjeux associés à la situation étudiée ;
- lorsque cela est techniquement possible, il faut assainir complètement le site, même si l'exposition des personnes induite par la pollution apparaît limitée ;
- l'objectif est de rendre l'état des sols compatible avec tout usage (établi, envisagé, envisageable) ; si le tout usage ne peut être atteint, l'exploitant doit démontrer que l'assainissement a été mené aussi loin que possible dans des conditions technico-économiques acceptables ;
- l'assainissement des sols par excavation s'établit à partir d'un plan de retrait des terres reprenant le concept du zonage déchets ;
- après les travaux, il est nécessaire d'établir un bilan démontrant l'atteinte des objectifs : il y a alors déclassement définitif du zonage déchets ou mise en place de servitudes d'utilité publique.

## 1.4 Le financement du démantèlement et de la gestion des déchets radioactifs

### 1.4.1 Les dispositions législatives et réglementaires

Le code de l'environnement, dans ses articles L. 594-1 à L. 594-14, définit le dispositif relatif à la sécurisation des charges nucléaires liées au démantèlement des installations nucléaires, à la gestion des combustibles usés et à la gestion des déchets radioactifs. Ce dispositif est précisé par le décret n° 2007-243 du 23 février 2007 modifié et l'arrêté du 21 mars 2007 relatifs à la sécurisation du financement des charges nucléaires.

Il vise à sécuriser le financement des charges nucléaires, en respectant le principe « pollueur-payeur ». Les exploitants nucléaires doivent ainsi prendre en charge ce financement, *via* la constitution d'un portefeuille d'actifs dédiés, à hauteur des charges anticipées. Ils sont tenus de remettre au Gouvernement des rapports triennaux et des notes d'actualisation annuelles. Le provisionnement se fait sous le contrôle direct de l'État, qui analyse la situation des exploitants et peut prescrire les mesures nécessaires en cas de constat d'insuffisance ou d'inadéquation. Dans tous les cas, ce sont les exploitants nucléaires qui restent responsables du bon financement de leurs charges de long terme.

Ces charges se répartissent en cinq catégories :

- charges de démantèlement, hors gestion à long terme des colis de déchets radioactifs ;
- charges de gestion des combustibles usés, hors gestion à long terme des colis de déchets radioactifs ;
- charges de reprise et conditionnement de déchets anciens (RCD), hors gestion à long terme des colis de déchets radioactifs ;
- charges de gestion à long terme des colis de déchets radioactifs ;
- charges de surveillance après fermeture des stockages.

L'évaluation des charges considérées doit être effectuée selon une méthode reposant sur une analyse des options raisonnablement envisageables pour conduire les opérations, sur le choix prudent d'une stratégie de référence, sur la prise en compte des incertitudes techniques et des aléas de réalisation et sur la prise en compte du retour d'expérience.

Une convention, signée entre l'ASN et la DGEC, pour l'application des procédures de contrôle des charges de long terme par l'ASN, définit :

- les conditions dans lesquelles l'ASN produit les avis qu'elle est chargée de remettre en application de l'article 12, alinéa 4 du décret du 23 février 2007, sur la cohérence de la stratégie de démantèlement et de gestion des combustibles usés et déchets radioactifs ;
- les conditions dans lesquelles la DGEC peut faire appel à l'expertise de l'ASN en application de l'article 15, alinéa 2 du même décret.

### 1.4.2 L'examen des rapports transmis par les exploitants

L'ASN a rendu un avis à la DGEC le 26 mai 2016 sur les notes d'actualisations 2015 fournies par les exploitants. Elle a notamment rappelé dans cet avis l'importance d'une réévaluation régulière des hypothèses considérées par les exploitants pour définir les montants à provisionner. L'ASN a recommandé qu'un audit des montants provisionnés par Areva pour le site de La Hague soit effectué.

L'ASN a souligné, comme les années précédentes, le manque de détails du rapport EDF où les hypothèses ne sont présentées que sous une approche globale. Une telle approche ne permet pas une validation précise des hypothèses retenues. L'ASN a rappelé à EDF les études attendues dans le cadre du PNGMDR concernant la valorisation des combustibles URE et MOX ainsi que le calendrier associé à la création de nouvelles capacités d'entreposage des combustibles usés, dont le coût devra être intégré dans les coûts de gestion des déchets.

Enfin, les exploitants d'INB ont transmis les rapports triennaux au cours de l'année 2016. Leur instruction est en cours.

## 1.5 Le retour d'expérience de l'accident de Fukushima

Afin de prendre en compte le retour d'expérience de l'accident nucléaire survenu à la centrale nucléaire de Fukushima au Japon, l'ASN a demandé aux exploitants d'INB de procéder à des évaluations complémentaires de sûreté (ECS), y compris pour les installations en démantèlement.

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

Concernant les installations du CEA, l'Atelier de technologie du plutonium (ATPu) (Cadarache), en cours de démantèlement, a fait l'objet de la décision n° 2012-DC-0296 de l'ASN du 26 juin 2012 fixant des prescriptions complémentaires au vu des conclusions des ECS. En plus des prescriptions génériques, l'ASN a notamment demandé au CEA de tenir à jour l'estimation des quantités de matières radioactives présentes par local de l'ATPu. Toutefois, l'ASN n'a pas jugé nécessaire de prescrire un « noyau dur » pour cette INB (voir chapitre 12, point 3.1).

L'ECS du réacteur Phénix (Marcoule), transmise le 15 septembre 2011, a fait l'objet de la décision de l'ASN du 26 juin 2012 fixant les prescriptions complémentaires visant à imposer le renforcement de la robustesse de l'installation face à des situations extrêmes, notamment par la mise en place d'un « noyau dur ». La décision de l'ASN du 8 janvier 2015 fixe par ailleurs des prescriptions complémentaires précisant les exigences applicables au « noyau dur » du réacteur Phénix et à la gestion des situations d'urgence.

Pour ce qui concerne le réacteur Rapsodie (Cadarache), dont le rapport a été diffusé le 13 septembre 2012, l'ASN n'a pas édicté de prescriptions. Néanmoins, le CEA s'est engagé à réexaminer le scénario de réaction sodium-eau induite par des pluies survenant à la suite d'un séisme extrême ayant entraîné la ruine des bâtiments de l'INB. À la demande de l'ASN, l'étude correspondante a été remise fin 2014, et n'a pas donné lieu à des prescriptions complémentaires dans la mesure où les réservoirs de sodium encore présents dans l'installation ont été évacués avant fin 2016 vers l'INB 71 Phénix à Marcoule pour y être traités.

Le rapport concernant l'Atelier des matériaux irradiés (AMI) qu'exploite EDF à Chinon a été remis le 6 juin 2014. L'ASN a considéré le 10 juillet 2015 que les dispositions retenues par EDF pour limiter les conséquences d'une situation accidentelle liée à des agressions externes extrêmes, telles que celles prises en considération pour les ECS, étaient satisfaisantes sous réserve d'évacuer à court terme l'inventaire radiologique présent dans l'installation.

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

Ne sont pas concernées par les ECS les installations dont le niveau de démantèlement est suffisamment avancé, ou celles dont le terme source mobilisable est très faible et le déclassement très proche.

## 1.6 L'action internationale de l'ASN dans le domaine du démantèlement

En 2016, l'ASN s'est investie dans diverses actions internationales concernant le démantèlement.

Elle a contribué notamment aux travaux du groupe de travail « Déchets et démantèlement » de WENRA (*Western European Nuclear Regulators Association*) qui a publié en juin 2013 un rapport identifiant les niveaux de sûreté de référence applicables au démantèlement des installations nucléaires. Ces niveaux de sûreté de référence doivent être transposés dans la réglementation nationale de chacun des pays membres de WENRA. La publication de l'arrêt INB du 7 février 2012 a permis de transposer un certain nombre de ces niveaux de sûreté, relatifs notamment au management de la sûreté, mais d'autres dispositions

nécessitent encore d'être déclinées dans des décisions de l'ASN, notamment les décisions relatives respectivement aux études sur la gestion des déchets dans les installations et au démantèlement, actuellement en préparation.

En outre, l'ASN est membre du réseau de l'*International Decommissioning Network* (IDN) coordonné par l'AIEA et, dans ce cadre, se tient informée des projets menés à l'international. Elle contribue en particulier depuis 2012 au projet CIDER (*Constraints to Implementing Decommissioning and Environmental Remediation Project*), qui vise à identifier et développer des outils pour surmonter les difficultés que peuvent rencontrer les États membres dans la réalisation de projets de démantèlement et de réhabilitation de sites.

L'ASN participe également aux groupes de travail de l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) concernant le démantèlement des installations nucléaires, en particulier le groupe de travail ISOE (*Information System on Occupational Exposure*) concernant plus spécifiquement les enjeux de radioprotection et le WPDD (*Working group on Decommissioning and Dismantling*).

L'ASN participe aux échanges bilatéraux entre autorités de sûreté sur les sujets liés aux démantèlements et aux situations historiques (en particulier la reprise et le conditionnement des déchets anciens et les sites et sols pollués), dont l'importance sur la scène internationale est croissante. En 2016, elle a rencontré plus particulièrement la NRC (*Nuclear Regulatory Commission*, États-Unis), le CSN (*Consejo de Seguridad Nuclear*, Espagne), le NRA (*Nuclear Regulation Authority*, Japon), l'ONR (*Office for Nuclear Regulation*, Grande-Bretagne) et le NLSO (*Nuclear Licensing and Safety Office*, Israël).

## 2. La situation des installations nucléaires en démantèlement

Environ une trentaine d'installations sont en cours de démantèlement en France (voir carte page suivante).

### 2.1 Les installations nucléaires d'EDF

#### 2.1.1 La stratégie de démantèlement d'EDF

La première stratégie de démantèlement des réacteurs à l'arrêt d'EDF a été transmise en 2001 à la demande de l'ASN. Cette stratégie a été régulièrement mise à jour, afin notamment d'ajuster l'échéancier de démantèlement des réacteurs à l'arrêt d'EDF, d'y intégrer les études complémentaires demandées par l'ASN et d'intégrer des éléments relatifs au démantèlement futur du parc des réacteurs en fonctionnement. Toutefois, les mises à jour ne remettaient en cause, ni les scénarios de démantèlement, ni le cadencement des démantèlements. En mars 2016, EDF a annoncé à l'ASN un changement complet de stratégie concernant ses réacteurs de type UNGG, qui retarde

leur démantèlement de plusieurs décennies (voir encadré ci-dessous).

La stratégie de démantèlement des autres réacteurs, Brennilis, Chooz A, ou Creys-Malville, n'a en revanche pas été significativement modifiée.

L'ASN a demandé à EDF de transmettre plusieurs dossiers afin de justifier que ce changement répond toujours aux exigences réglementaires qui demandent de démanteler dans des délais les plus courts possible et d'examiner cette nouvelle stratégie au regard des exigences de sûreté applicables à ces installations. Ces dossiers sont attendus pour fin mars 2017 et fin décembre 2017. L'ASN se prononcera alors sur cette nouvelle stratégie concernant les réacteurs UNGG.

### 2.1.2 Les autorisations internes

Le système des autorisations internes est encadré par le décret du 2 novembre 2007 et la décision de l'ASN du 11 juillet 2008. La mise en œuvre d'un système d'autorisations internes dans les INB a pour objectif de conforter la responsabilité première de l'exploitant en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection. Il introduit, pour des opérations d'importance mineure, de la souplesse pour la mise à jour du référentiel de sûreté des installations, dont l'état évolue rapidement lorsqu'elles sont en démantèlement. L'ASN a autorisé le système d'autorisations internes d'EDF relatif principalement aux réacteurs en démantèlement par décision du 15 avril 2014. À la suite de la parution du décret du 28 juin 2016 modifiant le décret du 2 novembre 2007, l'ASN devra avant janvier 2018 définir les critères permettant de déclarer les modifications sans nécessité d'accord de l'ASN. Cette décision se substituera à la décision du 15 avril 2014.

### 2.1.3 La centrale de Brennilis

La centrale de Brennilis du site des Monts d'Arrée (INB 162), dénommée EL4-D, est un prototype industriel de centrale nucléaire modérée à l'eau lourde et refroidie au dioxyde de carbone, arrêté définitivement en 1985. L'exploitant nucléaire est EDF depuis 2010. Des opérations partielles de démantèlement ont été menées de 1997 à mi-2007 (obturation de circuits, démantèlement de certains circuits d'eau lourde et de dioxyde de carbone et de composants électromécaniques, démolition de bâtiments non nucléaires...). Le décret du 27 juillet 2011 a autorisé une partie des opérations de démantèlement à l'exception du démantèlement du bloc réacteur. Le décret du 16 novembre 2016 a prolongé le délai de réalisation des opérations de démantèlement autorisées par le décret du 27 juillet 2011, notamment :

- le démantèlement des échangeurs, interrompu depuis le 23 septembre 2015 à la suite d'un incendie ;
- l'assainissement et la démolition de la station de traitement des effluents.

Ces opérations devront être terminées avant le 28 juillet 2018.

Ce même décret, pris après avis de l'ASN, dispose qu'EDF doit déposer avant le 31 juillet 2018 un dossier de démantèlement complet de l'installation.

Au cours de l'année 2016, EDF a poursuivi, d'une part, les opérations dites de nettoyage et remise en état des équipements présents dans l'enceinte du réacteur à la suite de l'incendie survenu en septembre 2015 sur le chantier de démantèlement des échangeurs, d'autre part, les opérations de démantèlement de la station de traitement des effluents.



## À NOTER

### EDF annonce un changement de stratégie pour le démantèlement des réacteurs de première génération UNGG

En mars 2016, lors de son audition par le collège de l'ASN, EDF a informé l'ASN d'un changement complet de stratégie de démantèlement concernant ses réacteurs de type UNGG.

EDF a indiqué être confrontée à des difficultés techniques importantes pour réaliser les démantèlements des réacteurs « sous eau », tel que prévus initialement, et devoir changer de technique en les démantelant « sous air ».

Ce changement est accompagné de modifications dans l'ordre de démantèlement des réacteurs et de logique de planification.

La logique de démantèlement basée sur l'ouverture des caissons et d'extraction des blocs de graphite en série proposée par EDF lors de la stratégie initiale

est abandonnée : EDF souhaite mener à bien le démantèlement complet d'un réacteur avant de commencer le démantèlement des autres réacteurs, dans le but de bénéficier d'un retour d'expérience complet.

EDF a indiqué qu'elle réalisera cependant dans les quinze prochaines années le démantèlement de l'ensemble des installations périphériques aux caissons de tous les réacteurs.

Cette nouvelle stratégie conduit à décaler de plusieurs décennies le démantèlement de certains réacteurs au regard de la stratégie affichée par EDF en 2001 et mise à jour en 2013.

L'ASN donnera un avis sur cette stratégie à partir de 2018.

En 2017, les enjeux majeurs seront liés à la finalisation des opérations de démantèlement des échangeurs et de la station de traitement des effluents ainsi qu'à la réalisation du réexamen périodique dont les conclusions sont attendues fin 2018.

À cet effet, l'ASN instruit le dossier d'orientation du réexamen périodique transmis fin 2016.

### 2.1.4 Les réacteurs de la filière UNGG

Bugey 1, Chinon A1, A2 et A3, Saint-Laurent-des-Eaux A1 et A2, sont les réacteurs de la filière UNGG. Ces réacteurs de première génération fonctionnaient avec de l'uranium naturel comme combustible et utilisaient le graphite comme modérateur. Ils étaient refroidis au gaz. Le dernier réacteur de ce type à avoir été arrêté est Bugey 1 en 1994.

Au sein de cette filière, on distingue les réacteurs dits « intégrés », dont les échangeurs de chaleur se situent sous le cœur du réacteur à l'intérieur du caisson, et les réacteurs

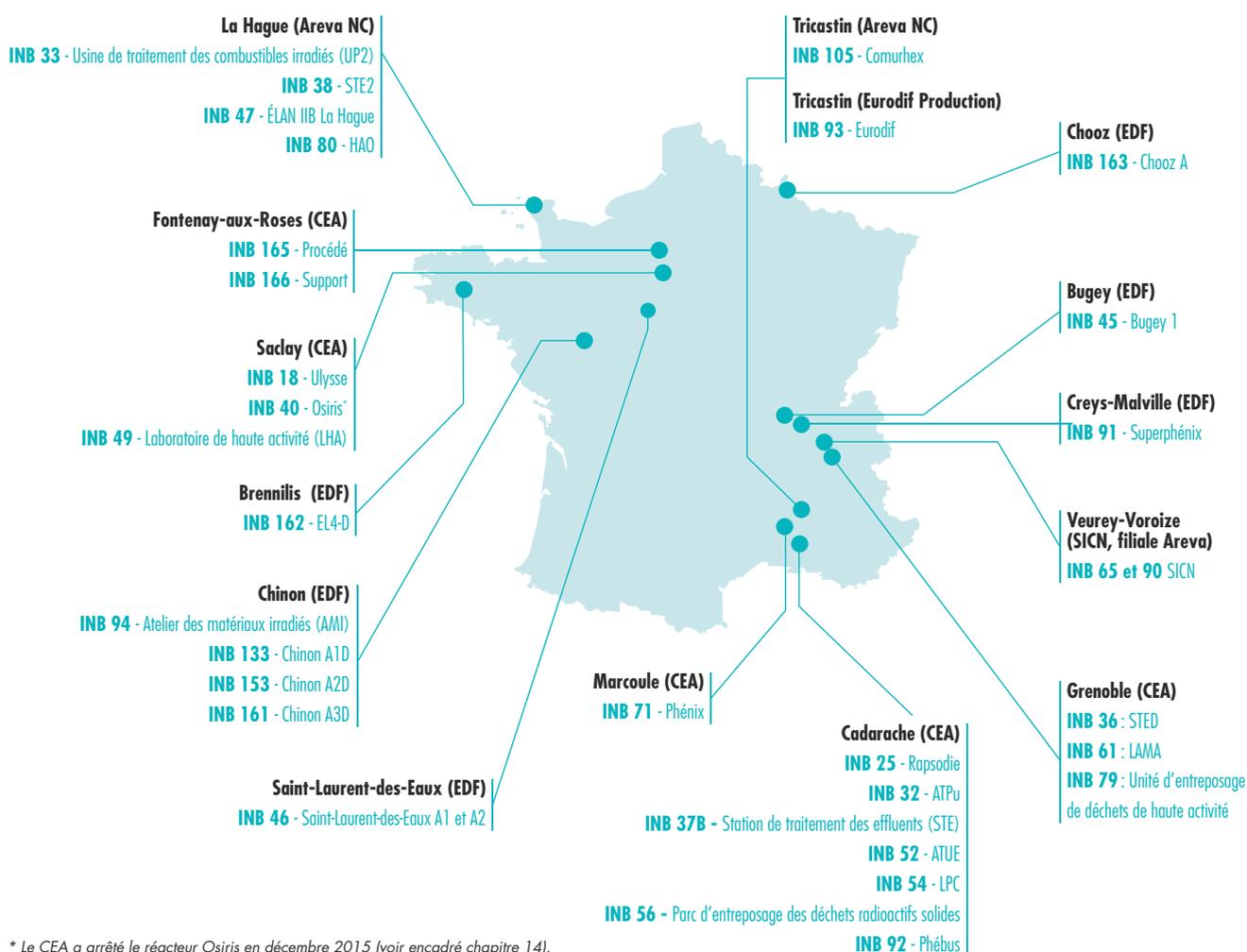
« non intégrés » dont les échangeurs se situent de part et d'autre du caisson du réacteur.

#### Le réacteur Bugey 1 (INB 45)

Le réacteur Bugey 1 est un réacteur UNGG « intégré ». EDF souhaite changer de stratégie de démantèlement et repousser d'une cinquantaine d'années la date de fin de démantèlement du réacteur Bugey 1 par rapport à la date initiale. Le réacteur Bugey 1 devait être le premier réacteur d'EDF de type UNGG à être démantelé. L'ASN étudiera, à réception des dossiers demandés, la recevabilité de cette nouvelle stratégie d'EDF pour le démantèlement de ses réacteurs UNGG (voir point 2.1.1).

Le démantèlement complet de l'installation, dont l'arrêt définitif a été effectif en 1994, a été autorisé par le décret du 18 novembre 2008. Le scénario correspondant est un démantèlement du caisson du réacteur « sous eau ». En cas de changement de scénario (« sous air ») comme envisagé par EDF, un nouveau décret sera nécessaire (voir point 2.1.1).

#### LES INSTALLATIONS définitivement arrêtées ou en cours de démantèlement au 31 décembre 2016



L'ASN considère que les travaux de démantèlement actuels du réacteur Bugey 1 se déroulent dans des conditions de sûreté satisfaisantes. L'exploitant dispose d'une organisation robuste et assure un suivi rigoureux des matériels et des travaux de démantèlement.

En 2017, EDF préparera les opérations d'extraction des déchets d'exploitation du caisson du réacteur, autorisées par l'ASN en 2016 sous certaines conditions.

Par ailleurs, l'ASN examinera en 2017 le dossier d'orientation de réexamen transmis par Bugey 1 dont le rapport de conclusions devra être transmis avant fin 2018.

### **Les réacteurs Chinon A1, A2 et A3 (INB 133, INB 153, INB 161)**

Les réacteurs Chinon A1, A2 et A3 sont des réacteurs UNGG « non intégrés ». Ils ont été arrêtés respectivement en 1973, 1985 et 1990.

EDF a changé de stratégie de démantèlement et a repoussé la date de fin de démantèlement des réacteurs de Chinon A. Ces réacteurs devaient être les derniers à être démantelés or la nouvelle stratégie conduirait à démanteler un de ces réacteurs en premier (Chinon A2 ou A3). En effet, le démantèlement d'un réacteur UNGG « non intégré » présenterait moins de difficultés que celui d'un réacteur UNGG « intégré ». L'ASN étudiera, à réception des dossiers demandés, la recevabilité de cette nouvelle stratégie d'EDF pour le démantèlement de ses réacteurs UNGG (voir point 2.1.1).

Les réacteurs A1 et A2 ont été partiellement démantelés et transformés en installations d'entreposage de leurs propres matériels (Chinon A1 D et Chinon A2 D). Ces opérations ont été autorisées respectivement par les décrets du 11 octobre 1982 et du 7 février 1991. Chinon A1 D est actuellement démantelé partiellement et est aménagé en musée depuis 1986. Chinon A2 D est également démantelé partiellement et abrite le GIE Intra (robots et engins d'intervention sur installations nucléaires accidentées). La modification du décret du 2 novembre 2007 a conduit l'ASN à prescrire le dépôt des dossiers de démantèlement des réacteurs Chinon A1 D et A2 D. La décision de l'ASN correspondante a fait l'objet de la consultation de l'exploitant.

Le démantèlement complet du réacteur Chinon A3 a été autorisé par le décret du 18 mai 2010 avec un scénario de démantèlement « sous eau ». Le changement de scénario envisagé par EDF nécessitera un changement de décret de démantèlement. La réalisation des opérations de démantèlement des échangeurs (première étape du démantèlement de l'installation) du réacteur Chinon A3 a débuté depuis quelques années. Toutefois, ce chantier est temporairement arrêté du fait de la découverte d'amiante dans certaines parties des échangeurs.

L'évacuation des composants des circuits de Chinon A2, précédemment démantelés, est en préparation à la suite des premiers essais. La dépollution de sols pollués chimiquement



Manipulation de conteneur IU, sur le site de Chinon A2.

va être mise en œuvre. Des actions de renforcement de la surveillance des eaux souterraines et des caractérisations complémentaires des rejets gazeux sont en cours, conformément aux dispositions réglementaires.

Dans ce contexte, l'ASN sera vigilante au déroulement à court terme des actions en cours ou débutées, à la rigueur de l'exploitation et à la surveillance des intervenants extérieurs.

Enfin, l'ASN contrôlera le réexamen périodique des réacteurs de Chinon A1 et Chinon A2 dont le rapport de conclusions est attendu fin 2017.

### **Les réacteurs Saint-Laurent-des-Eaux A1 et A2 (INB 46)**

Le démantèlement complet de l'installation, qui comprend deux réacteurs et dont la mise à l'arrêt définitif a été prononcée respectivement en 1990 et 1992, a été autorisé par le décret du 18 mai 2010. Les prescriptions réglementant les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents sont fixées par des décisions de l'ASN publiées en 2015.

EDF souhaite changer de stratégie de démantèlement, ce qui repousserait à 2100 la fin de démantèlement des réacteurs de Saint-Laurent-des-Eaux A.

L'ASN étudiera à réception des dossiers demandés, la recevabilité de cette nouvelle stratégie proposée par EDF pour le démantèlement de ses réacteurs UNGG (voir point 2.1.1).

Dans l'attente du démantèlement du caisson des réacteurs, d'autres opérations sont réalisées, hors caisson ou pour préparer le démantèlement du caisson.

Ainsi, en 2016, plusieurs opérations d'évacuation de déchets liquides et solides ont eu lieu. Toutefois, l'ensemble des chantiers (vidange de cuve, caractérisation de boues, retrait du terme source de la piscine de



## COMPRENDRE

### Les risques associés aux réacteurs UNGG

Les réacteurs UNGG d'EDF arrêtés depuis plusieurs dizaines d'années ont été conçus et construits selon les exigences de sûreté de l'époque. Initialement, ces réacteurs n'avaient pas été construits pour un fonctionnement de très longue durée.

De nos jours, les sujets de sûreté les plus importants concernent :

- le comportement des coissons vis-à-vis d'un séisme ;
- la tenue des structures internes qui supportent les briques de graphite des réacteurs « intégrés », en situation normale ou en cas de séisme.

En effet, plusieurs facteurs, tels que le vieillissement des matériaux (patins antisismiques) ou la corrosion des structures en acier, peuvent remettre en cause la tenue du réacteur.

Globalement, pour les sujets précités, le comportement des réacteurs UNGG d'EDF avait été jugé acceptable dans une perspective de démantèlement immédiat, ce qui pourrait ne pas être le cas pour un démantèlement différé.

Par ailleurs, depuis 2006, l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs doit créer une installation de stockage pour accueillir les déchets en graphite des réacteurs UNGG de faible activité à vie longue. Le choix du site de stockage a posé de nombreuses difficultés et la date de création de cette installation n'est toujours pas actée. De ce fait, les délais prévisibles ont conduit à reconsidérer le cadencement des envois de déchets de démantèlement et à rendre plausible la création d'un entreposage provisoire de déchets de graphite, ce qui complexifie les opérations de démantèlement pour EDF.

Enfin, la perte des connaissances sur le fonctionnement des réacteurs UNGG, déjà prononcée concernant ces installations, peut conduire à rendre le démantèlement encore plus difficile. EDF prévoit, en effet, de mettre les installations en état sûr en attendant le démantèlement du caisson, qui interviendra seulement plusieurs dizaines d'années après.

Saint-Laurent-des-Eaux A2) a été interrompu à la suite de la découverte de contaminations internes de personnes qui étaient intervenues sur des chantiers présentant un risque de contamination alpha.

EDF a identifié les causes possibles des contaminations internes et a défini des actions correctives pour éviter que cela ne se reproduise. L'ASN s'assurera de la mise en œuvre rigoureuse de ces dernières lors des prochaines inspections. En particulier, l'ASN vérifiera la qualité de la surveillance des intervenants extérieurs réalisée par EDF dont la défaillance a été une des causes de l'événement.

Enfin, l'ASN contrôlera le réexamen périodique des réacteurs de Saint-Laurent-des-Eaux A1 et A2 dont le rapport de conclusions est attendu fin 2017.

### 2.1.5 Le réacteur Chooz A

Le réacteur de la centrale nucléaire des Ardennes (INB 163) est le premier du type à eau sous pression construit en France. Il a été arrêté en 1991. Son démantèlement s'inscrit comme un chantier précurseur des démantèlements futurs des réacteurs à eau sous pression, technologie des réacteurs électronucléaires français actuellement en fonctionnement.

Dans le cadre du démantèlement partiel du réacteur, le décret du 19 mars 1999 a autorisé la modification de l'installation existante pour la transformer en installation d'entreposage de ses propres matériels laissés en place dénommée CNA-D. Le démantèlement complet a été autorisé par décret du 27 septembre 2007.

Après le démantèlement des générateurs de vapeur et du circuit primaire, l'ASN a autorisé, par décision du 3 mars 2014, le démantèlement de la cuve.

En 2016, les travaux de démantèlement de la cuve du réacteur ont débuté par l'ouverture du couvercle et se sont poursuivis avec le chantier de préparation à la mise sous eau de la cuve, en vue de son découpage.

Les travaux de démantèlement de l'ensemble des matériels encore présents dans les casemates de la caverne auxiliaire ont débuté et sont réalisés principalement par télé-opération à l'aide d'un bras robotisé.

Dans les domaines de l'environnement, de la radioprotection et de la sûreté nucléaire, l'ASN considère que les opérations de démantèlement sont réalisées de manière satisfaisante.

L'exploitant devra être vigilant afin de maintenir son niveau de sûreté et de radioprotection, notamment durant les phases de co-activités<sup>1</sup> et lors des opérations de levage ou de manutention associées.

Enfin, l'ASN contrôlera le réexamen périodique du réacteur de Chooz A dont le rapport de conclusions est attendu pour septembre 2017.

<sup>1</sup> Co-activités : activités distinctes de plusieurs salariés qui ont lieu simultanément dans un temps contraint et dans un même espace.

### 2.1.6 Le réacteur Superphénix et l'APEC

Le réacteur à neutrons rapides Superphénix (INB 91) prototype industriel refroidi au sodium, est implanté à Creys-Malville. Il a été définitivement arrêté en 1997. Cette installation est associée à une autre INB, l'Atelier pour l'entreposage des combustibles (APEC, INB 141), constituée principalement d'une piscine d'entreposage dans laquelle est entreposé le combustible évacué de la cuve du réacteur Superphénix et d'un entreposage des colis de béton sodé issus de l'installation de traitement du sodium (TNA).

L'ASN considère que la sûreté des opérations de démantèlement du réacteur Superphénix et d'exploitation de l'APEC est assurée de manière satisfaisante.

À la suite de plusieurs constats de présence de liquide dans des rétentions effectués lors d'inspections de l'ASN, il a été demandé en 2015 à EDF de mettre en place une organisation lui permettant d'assurer l'évacuation et le traitement, dans les plus brefs délais, des substances dangereuses susceptibles de s'accumuler dans les rétentions. L'ASN a constaté, dans le cadre d'une inspection inopinée début 2016, que la détection et le traitement des défauts d'étanchéité des rétentions devaient être encore améliorés. En outre, l'exploitant a déclaré en 2016 trois événements significatifs relatifs à l'environnement qui ont dénoté une mauvaise gestion des rétentions. À la suite de ces événements et des constats réalisés lors des inspections de l'ASN, l'exploitant a mené plusieurs actions pour remettre en conformité l'étanchéité des rétentions et pour améliorer son système de gestion et d'exploitation des rétentions. L'ASN s'assurera en 2017 que cette nouvelle organisation permet à l'exploitant de respecter les exigences réglementaires en vigueur.

En 2016, l'exploitant a déclaré quatre événements significatifs relatifs à la sûreté, survenus dans le cadre de la réalisation d'essais périodiques ou de travaux de modifications d'installations. Parmi ces quatre événements, trois ont engendré une indisponibilité d'équipements requis par les règles générales d'exploitation. L'ASN attend donc une amélioration sur ce sujet en 2017.

Une inspection de l'ASN a également permis d'identifier que l'exploitant devait améliorer la traçabilité des opérations relatives aux consignations et aux déconsignations d'organes importants pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L.593-1 du code de l'environnement.

Le réexamen périodique a été réalisé par EDF sur les deux installations. EDF a transmis les dossiers et rapports de conclusions à l'ASN, fin décembre 2015 pour l'INB 141 et fin mars 2016 pour l'INB 91, échéances correspondant à celles prescrites dans leurs décrets d'autorisation respectifs. L'ASN a engagé fin 2016 l'instruction technique du dossier de réexamen de l'INB 141 et engagera début 2017 celle de l'INB 91.

### 2.1.7 L'Atelier des matériaux irradiés

L'Atelier des matériaux irradiés (AMI), déclaré et mis en service en 1964, est situé sur le site nucléaire de Chinon et exploité par EDF. Cette installation (INB 94) n'est pas encore en démantèlement, même si son fonctionnement est arrêté. Elle était destinée essentiellement à la réalisation d'examen et d'expertises sur des matériaux activés ou contaminés en provenance des réacteurs à eau sous pression (REP).

L'année 2016 est la première année sans activités d'expertises à la suite du transfert complet de ces activités en 2015 dans une nouvelle installation du site qui n'est pas classée INB, le Laboratoire intégré du Ceidre (Lidéc).

Dans la perspective du démantèlement de l'installation, les activités à l'AMI sont désormais essentiellement des opérations de préparation au démantèlement et de surveillance.

Le dossier de démantèlement a été déposé en juin 2013. Fin 2014, l'ASN a demandé à EDF des compléments concernant l'état de l'installation en 2018 (échéance prévisionnelle de la parution du décret de démantèlement). Ces compléments ont été apportés par l'exploitant en 2016 et ont été jugés suffisants ; de ce fait, le dossier de démantèlement sera mis à enquête publique en début d'année 2017.

Dans le cadre des opérations de préparation au démantèlement, des dispositions spécifiques de conditionnement et d'entreposage de certains déchets sont mises en œuvre. Il s'agit de déchets anciens en attente de filières de gestion appropriées. L'ASN sera attentive au déroulement des opérations de reprise et conditionnement des déchets anciens, compte tenu des retards pris ces dernières années.

L'exploitation de l'AMI est marquée par quelques défauts de surveillance de prestataires et de conduite d'opérations. La prise en compte du retour d'expérience et l'évaluation



Inspection de l'ASN du système électrique de l'AMI, à Chinon, 2016.

des écarts doivent être améliorées. Dans un contexte où l'organisation de l'installation doit notablement évoluer début 2017, l'ASN sera particulièrement vigilante au respect par l'exploitant du référentiel de l'installation et à la rigueur de l'exploitation.

L'ASN contrôlera le déroulement du réexamen périodique de l'installation dont les conclusions sont attendues en 2017.

## 2.2 Les installations du CEA

L'ASN et l'ASND ont constaté des retards importants dans la réalisation des opérations de démantèlement, de reprise et de conditionnement des déchets anciens du CEA, des augmentations très significatives de la durée envisagée des opérations de démantèlement et de reprise de déchets anciens (de l'ordre d'une quinzaine d'années pour les installations de Fontenay-aux-Roses et pour l'usine UPI de l'INBS de Marcoule, par exemple) ainsi que des retards importants dans la transmission des dossiers de démantèlement. Par conséquent, l'ASN et l'ASND ont demandé au CEA que leur soit présentée en 2016 la nouvelle stratégie de démantèlement envisagée par le CEA concernant l'ensemble des INB et installations individuelles situées à l'intérieur d'INBS. L'ASN et l'ASND ont demandé au CEA d'établir, pour les quinze prochaines années, des programmes de démantèlement fondés sur des priorités hiérarchisées de sûreté, de radioprotection et de protection de l'environnement, en tenant compte tout particulièrement de l'activité totale mobilisable des substances radioactives et dangereuses présentes dans chaque installation.

L'ASN et l'ASND ont donc demandé au CEA de procéder à un réexamen global de la stratégie de démantèlement des installations nucléaires et de gestion des matières et déchets radioactifs du CEA. Ce réexamen concerne en particulier la priorisation des opérations, les moyens humains et l'efficacité des organisations pour les réaliser et la pertinence du niveau des ressources financières consacrées à ces opérations. L'ASN et l'ASND ont également demandé au CEA de renforcer les moyens humains affectés aux opérations de démantèlement ainsi qu'à l'organisation de ses programmes de démantèlement et de gestion des déchets. Ils ont enfin demandé au CEA de réexaminer les ressources budgétaires affectées aux opérations de démantèlement.

### 2.2.1 Le centre de Fontenay-aux-Roses

Premier centre de recherche du CEA, créé en 1946, le site de Fontenay-aux-Roses poursuit la mutation de ses activités nucléaires vers des activités de recherche dans le domaine des sciences du vivant.

Le centre de Fontenay-aux-Roses est constitué de deux INB, Procédé (INB 165) et Support (INB 166). Dans l'INB 165 se déroulaient des activités de recherche et de développement sur le retraitement des combustibles nucléaires,

des transuraniens, des déchets radioactifs et sur l'examen des combustibles irradiés. Ces activités ont cessé dans les années 1980-1990. L'INB 166 est une installation de caractérisation, traitement, reconditionnement et d'entreposage de déchets radioactifs anciens et provenant du démantèlement de l'INB 165.

### **L'installation Procédé (INB 165) et l'installation Support (INB 166)**

Le démantèlement de ces deux installations a été autorisé par deux décrets du 30 juin 2006. La durée initiale prévue pour les opérations de démantèlement était d'une dizaine d'années. Le CEA a informé l'ASN que, en raison de fortes présomptions d'une contamination radioactive sous un des bâtiments et de difficultés imprévues, la durée des opérations de démantèlement se prolongera au moins jusqu'en 2023 pour l'installation Procédé et 2029 pour l'installation Support. Le CEA a déposé en juin 2015 un dossier de demande d'autorisation pour modifier les décrets du 30 juin 2006 notamment sur les échéances de démantèlement et sur l'état final. L'ASN a été saisie par le ministre chargé de la sûreté nucléaire et a jugé que les premières versions de ces dossiers n'étaient pas recevables, pour des raisons liées principalement à la gestion des déchets.

Par ailleurs, l'année 2016 a vu des avancées notables dans la révision du plan d'urgence interne (PUI) et dans la préparation des prescriptions encadrant les rejets et les transferts d'effluents ainsi que la surveillance de l'environnement autour des INB du CEA de Fontenay-aux-Roses.

Malgré les efforts indéniables des équipes en place du CEA, l'ASN considère que le niveau de sûreté des INB de Fontenay-aux-Roses n'est toujours pas pleinement satisfaisant. En effet, un nombre significatif d'arrêts prolongés des ventilations assurant le confinement dynamique et de défauts dans les reports d'alarmes ou de mesures s'est produit en 2016 sur l'INB 165, ainsi que deux événements liés à des échauffements de composants électriques. L'ASN considère que les difficultés rencontrées pour diagnostiquer puis remédier à ces situations posent question et que la maîtrise du risque incendie reste un enjeu.

L'organisation prévue pour la gestion des projets de démantèlement, telle qu'appréhendée lors de l'inspection de revue sur le management du démantèlement en 2016, ne permet pas de conduire le démantèlement, y compris l'assainissement des sols, dans des délais maîtrisés tout en respectant les meilleures conditions de sûreté et de radioprotection. Cette inspection a montré également que la rigueur d'exploitation des entreposages de déchets n'était toujours pas satisfaisante, bien que des progrès aient été accomplis depuis 2015.

Par ailleurs, l'ASN a constaté que le système d'autorisation interne des modifications mineures est correctement géré au niveau du centre.

En dernier lieu, l'ASN considère que le CEA a pris la mesure des écarts récurrents, liés à l'organisation de la sous-traitance, en prévoyant la redistribution des prestations par métier. L'ASN sera particulièrement attentive à la surveillance des intervenants extérieurs après la mise en place de ces futurs contrats. À cet égard, le CEA doit renforcer la présence sur le terrain de ses personnels.

### 2.2.2 Le centre de Grenoble

Le centre de Grenoble a été inauguré en janvier 1959. Des activités liées au développement des réacteurs nucléaires y ont été menées avant d'être progressivement transférées vers d'autres centres du CEA dans les années 1980. Désormais, le centre de Grenoble exerce des missions de recherche et de développement dans les domaines des énergies renouvelables, de la santé et de la microtechnologie. Le CEA de Grenoble s'est lancé, en 2002, dans une démarche de dénucléarisation du site.

Le site comptait six installations nucléaires qui ont cessé progressivement leur activité et sont passées en phase de démantèlement en vue d'aboutir à leur déclasserment. Le déclasserment du réacteur Siloette a été prononcé en 2007, celui du réacteur Mélusine en 2011 et celui du réacteur Siloé en janvier 2015.

L'ASN considère que la sûreté des travaux de démantèlement et d'assainissement des installations du centre de Grenoble a été assurée en 2016 de façon globalement satisfaisante.

#### **La station de traitement des effluents et des déchets solides et entreposage de décroissance (STED) (INB 36 et INB 79)**

Les opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de la STED (INB 36) et de l'entreposage de décroissance de déchets radioactifs (INB 79) ont été autorisées par le décret du 18 septembre 2008 qui prescrit une échéance de huit ans pour la fin des travaux concernés.

L'ensemble des bâtiments a été détruit conformément au décret précité. Les principales opérations restantes concernent la dépollution des sols.

Les échanges techniques entre l'ASN et le CEA se sont poursuivis en 2016 concernant l'assainissement des sols de la STED. L'ASN a demandé au CEA de poursuivre les opérations d'assainissement techniquement réalisables à un coût économiquement acceptable.

#### **Le Laboratoire d'analyses de matériaux actifs (LAMA) (INB 61)**

Ce laboratoire a permis l'étude, après irradiation, de combustibles nucléaires à base d'uranium ou de plutonium et de matériaux de structure des réacteurs nucléaires jusqu'en 2002. Le démantèlement du LAMA a été autorisé par le décret du 18 septembre 2008.

Conformément aux dispositions de ce décret, le CEA a mis en œuvre, de 2008 à 2015, les opérations de démantèlement de l'INB 61 dénommée LAMA.

Le CEA a adressé à l'ASN en 2016 une demande de déclasserment de l'installation, comprenant notamment une pièce relative au diagnostic de l'état des sols. De plus, le CEA a transmis à l'ASN, dans les six mois suivant la fin du démantèlement, un compte rendu présentant le retour d'expérience des opérations de démantèlement et les éléments montrant l'atteinte de l'état final recherché.

Considérant que les objectifs d'assainissement avaient été atteints, l'ASN a engagé en 2016 les procédures d'information et de consultation des parties prenantes préalables au déclasserment de l'installation.

### 2.2.3 Les installations en démantèlement du centre de Cadarache

#### **Le réacteur Rapsodie et le Laboratoire de découpage d'assemblages combustibles (LDAC) (INB 25)**

Le réacteur expérimental Rapsodie est le premier réacteur à neutrons rapides refroidi au sodium construit en France. Il a fonctionné jusqu'en 1978. Un défaut d'étanchéité de la cuve du réacteur a conduit à son arrêt définitif en 1983.

Des opérations de démantèlement ont été entreprises depuis mais ont été, en partie, arrêtées à la suite d'un accident mortel (explosion) survenu en 1994 lors du lavage d'un réservoir de sodium. Actuellement, le cœur est déchargé, les combustibles ont été évacués de l'installation, les fluides et les composants radioactifs ont été éliminés, la cuve du réacteur est confinée. La piscine du réacteur a été vidée, partiellement assainie et démantelée. Par ailleurs, 23 tonnes de sodium sont entreposées et doivent être évacuées vers le centre CEA de Marcoule où elles seront traitées.

Le CEA a transmis à l'ASN en décembre 2014 sa demande d'autorisation de démantèlement complet et le dossier de réexamen périodique de l'installation en mai 2015. Des demandes de compléments ont été formulées en octobre 2015 par le ministère chargé de la sûreté nucléaire. L'exploitant a répondu à ces demandes courant 2016. L'instruction technique a pu être débutée et va se poursuivre en 2017.

Les opérations actuellement conduites par le CEA sont principalement des évacuations de déchets contenant du sodium. Les dispositions prises par le CEA pour assurer l'évacuation, d'ici fin 2018, de l'ensemble des déchets sodés encore présents dans l'installation, font également l'objet d'un suivi attentif de la part de l'ASN.

Le LDAC, implanté au sein de l'INB Rapsodie, avait pour mission d'effectuer des contrôles et des examens sur les combustibles irradiés des réacteurs de la filière à neutrons rapides. Ce laboratoire est à l'arrêt depuis 1997 et

partiellement assaini. L'exploitant souhaite réaliser des opérations préparatoires au démantèlement. Ces opérations sont en cours d'instruction par l'ASN. Son démantèlement est prévu dans le projet de démantèlement de l'ensemble de l'INB.

En 2016, un événement significatif a concerné la ventilation du bâtiment 206. L'analyse de cet événement a conduit l'exploitant à mettre en place un asservissement entre les systèmes redondants de ventilation pour qu'une telle situation ne puisse pas se reproduire.

#### **Les ateliers de traitement de l'uranium enrichi (ATUE) (INB 52)**

Jusqu'en 1995, les ATUE assuraient la conversion en oxyde fritté de l'hexafluorure d'uranium en provenance des usines d'enrichissement et effectuaient le retraitement chimique des déchets de fabrication des éléments combustibles. L'installation comprenait un incinérateur de liquides organiques faiblement contaminés. Les activités de production des ateliers ont cessé en juillet 1995 et l'incinérateur a été arrêté fin 1997.

Le décret d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation du 8 février 2006 prescrivait une fin des travaux en 2011. Après avoir constaté que les opérations de démantèlement étaient arrêtées et que le CEA n'avait pas donné suite à sa demande de déposer un dossier de demande d'une nouvelle autorisation pour achever le démantèlement, l'ASN a mis le CEA en demeure le 6 juin 2013 de déposer un nouveau dossier. Le CEA a donc transmis en février 2014 une nouvelle demande d'autorisation pour achever les opérations de démantèlement et d'assainissement. L'autorité environnementale a rendu son avis sur ce dossier fin 2016. L'instruction technique par l'ASN se poursuivra en 2017 avec notamment l'enquête publique.

Par ailleurs, l'ASN a constaté des lacunes dans la gestion des flux et des entreposages de déchets liés au démantèlement ainsi qu'une perte d'étanchéité des bâtiments. L'ASN considère que l'exploitant doit en 2017 définitivement remédier à ce constat, et assurer une meilleure surveillance de la dernière barrière de confinement qui correspond au bâtiment.

#### **L'Atelier de technologie du plutonium (ATPu) (INB 32) et le Laboratoire de purification chimique (LPC) (INB 54)**

L'ATPu assurait la production d'éléments combustibles à base de plutonium, destinés aux réacteurs à neutrons rapides ou expérimentaux, puis, à partir des années 1990, aux REP utilisant du combustible MOX. Les activités du LPC étaient associées à celles de l'ATPu : contrôles physico-chimiques et examens métallurgiques, traitement des effluents et déchets contaminés. Les deux installations ont été arrêtées en 2003.

Le CEA est l'exploitant nucléaire de ces installations. Areva NC était depuis 1994 l'opérateur industriel en charge du fonctionnement des installations et de leur

démantèlement jusqu'à la reprise complète de cette activité par le CEA, au deuxième semestre de 2016.

Le démantèlement des deux installations, autorisé par deux décrets du 6 mars 2009 et encadré par les décisions du 26 octobre 2010, s'est poursuivi en 2016 avec un volume important d'opérations, ce qui a permis de diminuer le terme source de manière significative. Certaines ont fait l'objet par l'exploitant de déclarations de modification, instruites par l'ASN, telles que les opérations de tri, de reconditionnement et de transfert des rebuts de combustibles métalliques ou encore la modification de l'organisation relative aux modalités de maintien de la sous-criticité.

En ce qui concerne l'unité de cryotraitement, les opérations de démantèlement autorisées par décision de l'ASN du 20 octobre 2011 sont en cours de réalisation.

La mise en œuvre des mesures prises par le CEA à la suite de la décision de mise en demeure du 19 février 2013, concernant la surveillance d'Areva NC et la gestion des compétences liées à la sûreté du démantèlement, a été suivie attentivement par l'ASN et l'organisation mise en place par l'opérateur apparaît globalement efficace.

Par ailleurs, un événement significatif concernant l'exposition interne d'un travailleur d'une entreprise extérieure a été déclaré le 3 juin 2016. Une inspection de l'ASN a permis de vérifier les démarches et analyses effectuées pour comprendre les circonstances de l'événement. Il demeure des incertitudes sur le déroulement de l'événement, cependant, le travail déjà effectué par l'exploitant a permis de soumettre aux inspecteurs une explication réaliste et compatible avec les constatations médicales et les travaux effectués par l'opérateur concerné. L'événement a été classé au niveau 1 sur l'échelle INES.

En 2017, l'ASN restera vigilante à la situation de ces deux INB en matière de facteurs sociaux, organisationnels et humains, en particulier au moment de la reprise des activités de démantèlement par le CEA lors du départ de l'opérateur industriel, et veillera à ce que les progrès enregistrés s'inscrivent dans la durée.

### **2.2.4 Les installations en démantèlement du centre de Saclay**

Les opérations de démantèlement conduites sur le site concernent deux INB définitivement arrêtées et trois INB en fonctionnement présentant des parties ayant cessé leur activité et sur lesquelles des opérations préparatoires au démantèlement sont réalisées. Elles concernent également deux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) (EL2 et EL3), qui étaient précédemment des INB mais qui ne sont pas complètement démantelées en l'absence d'un exutoire de déchets de faible activité à vie longue. Leur déclassement d'INB en ICPE dans les années 1980, conforme à la réglementation de l'époque, ne pourrait pas être pratiqué aujourd'hui.

Le Laboratoire de haute activité (LHA) (INB 49)

*Le LHA comporte trois bâtiments abritant plusieurs laboratoires qui étaient destinés à la réalisation de travaux de recherche ou de production pour différents radionucléides. L'issue des travaux de démantèlement et d'assainissement, autorisés par décret du 18 septembre 2008, seuls deux laboratoires, en exploitation aujourd'hui, devraient subsister à terme sous le régime ICPE. Ces deux laboratoires sont le laboratoire de caractérisation chimique et radiologique d'effluents et de déchets et l'installation de conditionnement et d'entreposage pour la reprise des sources sans emploi.*

*EASN considère que le niveau de sûreté de l'INB 49 en démantèlement est satisfaisant. En 2016, les opérations d'assainissement des cellules se sont poursuivies.*

*Malgré le bon avancement des opérations de démantèlement, le traitement des contaminations radioactives des sols au niveau de certaines cours intérieures ne pourra être réalisé avant l'échéance du 18 septembre 2018 fixé par le décret autorisant le démantèlement du LHA. EASN sera donc attentive à la transmission en 2017 d'un dossier de demande de modification de cette échéance et à la justification du délai supplémentaire sollicité.*

*L'inspection de revue sur le management du démantèlement conduite notamment sur le centre de Saclay a montré que des lacunes dans la gestion des flux et des entreposages de déchets liés au démantèlement persistaient. EASN considère que l'exploitant doit en 2017 définitivement remédier à ce constat.*

*Les opérations à venir en 2017 sont le démantèlement des collecteurs généraux et du dernier niveau de filtration et la poursuite de l'assainissement des cellules. Ces opérations nécessiteront la mise en place de nombreux sas de chantiers. EASN sera vigilante au respect des règles d'exploitation de ces sas.*

Le réacteur Ulysse (INB 18)

*Ulysse est le premier réacteur universitaire français. L'installation est en cessation définitive d'exploitation depuis février 2007 et n'a plus de combustible depuis 2008. Le décret d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'INB a été publié le 18 août 2014 et prévoit une durée de démantèlement de cinq ans.*

*L'INB 18 est une installation dont les enjeux en termes de sûreté sont limités.*

*L'installation est vieillissante et des modifications pour permettre son futur démantèlement ont été apportées (ventilation adaptée, tableau électrique spécifique, approvisionnement portique, etc.). Les matériels inutiles ont été évacués (batteries, documentations, etc.). En 2016, le CEA a commencé le démantèlement conventionnel des équipements à l'intérieur de l'installation, notamment les cimetières horizontaux. La déconstruction de la piscine*

*prend du retard à la suite de la découverte d'une lentille d'eau (faible quantité constante issue des nappes perchées) derrière un des pans de la cuve de la piscine.*

*En 2017, les opérations de démantèlement nucléaire commenceront. EASN sera vigilante aux suites données à la découverte de la lentille d'eau et aux éventuels retards qu'elle pourrait engendrer dans le programme prévisionnel du démantèlement de l'installation dont la fin est prescrite au 18 août 2019.*

## 2.2.5 Les installations en démantèlement

### du centre de Marcoule

La centrale Phénix (INB 71)

*Le réacteur Phénix, construit et exploité par le CEA, est un réacteur de démonstration de la filière dite à neutrons rapides refroidi au sodium. Il a été définitivement arrêté en 2009.*

*L'année 2016 a été marquée par la publication du décret du 2 juin 2016 prescrivant au CEA de procéder aux opérations de démantèlement. Le rapport d'instruction relatif à la demande d'autorisation pour le démantèlement et au dossier de réexamen périodique de l'INB a été remis à la ministre de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer en août 2016 et a donné lieu à la décision de l'ASN du 7 juillet 2016 qui complète les dispositions du décret du 2 juin 2016.*

*Cette décision précise les prescriptions relatives au démantèlement et au réexamen périodique de l'INB et impose une mise à jour du référentiel de sûreté et du PUI de l'INB. Elle définit également le contenu attendu du dossier de demande d'autorisation de mise en service de la future installation NOAH, dont la fonction sera de transformer en soude le sodium provenant de l'installation Phénix et d'autres installations du CEA.*

*L'exploitant a poursuivi en 2016 la construction du bâtiment NOAH et a préparé les locaux qui permettront d'accueillir des déchets sodés inactifs et légèrement contaminés, respectivement dans le bâtiment de production d'électricité vidé de ses équipements et dans le bâtiment des générateurs de vapeur qui ne contiennent plus de sodium.*

*Les inspections menées par l'ASN en 2016, qui ont principalement porté sur la surveillance des prestataires, le respect des engagements et la construction du bâtiment NOAH, n'ont pas fait apparaître d'écart susceptible de mettre en cause la poursuite du démantèlement de la centrale.*

## 2.3 Les installations d'Areva

*La situation de l'ensemble UP2-400 est décrite au chapitre 13. Cet ensemble comprend l'ancienne usine de retraitement UP2-400 (INB 33) et les ateliers qui y sont*

associés, arrêtés depuis 2004 : la station de traitement des effluents STE2A (INB 38) et l'atelier haute activité oxyde – HAO (INB 80), ainsi que l'installation ÉLAN IIB (INB 47), qui a fabriqué jusqu'en 1973 des sources de césium-137 et de strontium-90.

### 2.3.1 L'usine de retraitement de combustibles

#### irradiés : UP2-400 et les ateliers associés

##### L'atelier HAO (INB 80)

L'INB 80 assurait les premières étapes du processus de traitement des combustibles nucléaires oxydes usés : réception, entreposage puis cisailage et dissolution. Les solutions de dissolution produites dans l'INB 80 étaient ensuite transférées dans l'ensemble industriel UP2-400 dans lequel avait lieu la suite des opérations de traitement.

L'INB 80 est composée de cinq ateliers :

- HAO Nord, lieu de déchargement et d'entreposage des combustibles ;
- HAO Sud, où étaient effectuées les opérations de cisailage et dissolution ;
- le bâtiment filtration, qui comporte le système de filtration de la piscine de HAO Sud ;
- le silo HAO, dans lequel sont entreposés des coques et embouts en vrac, des fines provenant essentiellement du cisailage, des résines et des déchets technologiques issus de l'exploitation de l'atelier HAO entre 1976 et 1997 ;
- le stockage organisé des coques (SOC), composé de trois piscines dans lesquelles sont entreposés des fûts contenant coques et embouts.

Le démantèlement de l'atelier HAO a été autorisé par décret du 31 juillet 2009.



Inspection de revue de l'ASN dans l'atelier HAO, La Hague, octobre 2016.

Le projet de RCD, actuellement mené dans le silo HAO et dans le SOC (voir chapitre 13, point 1.2.4), constitue le premier point d'arrêt du démantèlement de l'installation. Les travaux de génie civil concernant la construction de la cellule de reprise et de conditionnement, autorisée par la décision de l'ASN du 10 juin 2014, ont continué en 2016 et sont presque terminés. L'exploitant va réaliser en 2017 le montage des équipements de cette cellule.

Par ailleurs, l'INB 80 a fait l'objet d'un réexamen périodique dont l'instruction par l'ASN s'achèvera au premier trimestre 2017.

##### L'usine UP2-400 (INB 33), la station de traitement des effluents STE2 (INB 38) et l'installation ÉLAN IIB (INB 47)

En octobre 2008, Areva NC a déposé trois demandes d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement, concernant les INB 33 (UP2-400), INB 38 (STE2 et atelier AT1) et INB 47 (ÉLAN IIB).

À l'issue de l'instruction des dossiers, l'ASN a considéré que les dispositions définies par Areva NC pour le démantèlement des INB 33 et 38 ne présentaient pas d'aspect rédhibitoire du point de vue de la sûreté, de la radioprotection, ainsi que de la gestion des déchets et des effluents. Néanmoins, cette instruction a mis en évidence la nécessité, pour l'exploitant, de transmettre un nombre important d'études complémentaires. En conséquence, pour les INB 33 et 38, seules les opérations pour lesquelles les éléments de démonstration de sûreté fournis étaient considérés suffisants ont pu être autorisées.

Les trois décrets autorisant l'engagement des opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement des trois INB datent du 8 novembre 2013. Les décrets concernant les INB 33 et 38 n'autorisent qu'un démantèlement partiel, tandis que le décret concernant l'INB 47 autorise le démantèlement complet de l'installation.

Conformément aux décrets des INB 33 et 38, Areva a déposé en juillet 2015 des nouveaux dossiers de demande de démantèlement complets pour les INB 33 et 38. Il a également transmis les dossiers de réexamen périodique des INB 33, 38 et 47. L'instruction des dossiers de réexamen périodique, conjointe avec celle des dossiers de démantèlement, permettra de s'assurer que les dispositions de maîtrise du vieillissement sont compatibles avec la stratégie de démantèlement envisagée par l'exploitant, en particulier avec la durée prévisionnelle de l'ensemble du projet de démantèlement.

L'exploitant a commencé à réaliser des opérations de démantèlement notamment dans l'INB 33 et des travaux préparatoires au démantèlement dans les INB 38 et 47. L'ASN note que les difficultés rencontrées sur les chantiers de démantèlement sont principalement liées aux incertitudes sur les états initiaux et à la présence d'amiante. L'exploitant s'attache à définir des plans d'action pour maîtriser les dérives de calendrier susceptibles d'en résulter.

S'agissant plus particulièrement de la reprise des déchets anciens du site de La Hague, qui constitue un enjeu majeur de sûreté, l'ASN a mené en octobre 2016 une inspection de revue qui portait sur l'organisation de l'exploitant ainsi que l'avancement des projets de première priorité. L'ASN a relevé que si des efforts avaient été faits pour permettre à certaines opérations de ne pas prendre encore plus de retard, des points bloquants pouvaient pénaliser très fortement l'avancement d'autres opérations. L'ASN a également relevé que la première échéance de reprise prescrite par la décision du 9 décembre 2014, qui concerne les déchets du silo 130, n'était pas respectée, bien que les opérations de reprise de ces déchets aient donné lieu à des efforts qui méritent d'être soulignés, ce qui n'a pas été le cas de l'ensemble des projets.

L'ASN portera une attention particulière à l'analyse des situations dans lesquelles se trouvent les différents projets afin d'identifier les axes d'amélioration qui permettront de respecter les échéances réglementaires dont celles de la décision du 9 décembre 2014 et qui sont d'importance majeure pour la sûreté de ces installations anciennes.

### 2.3.2 L'usine Comurhex du Tricastin

L'usine Comurhex (INB 105) exploitée par Areva NC produisait principalement de l'hexafluorure d'uranium (UF<sub>6</sub>) pour les besoins de la fabrication du combustible nucléaire. En marge de cette activité principale, l'INB 105 fabriquait divers produits fluorés tels que le trifluorure de chlore.

La fabrication d'UF<sub>6</sub> à partir d'uranium naturel était réalisée dans une partie de l'usine relevant de la réglementation des ICPE ; celle réalisée à partir d'uranium de retraitement était assurée dans une partie de l'usine constituant une INB. Cette dernière, l'INB 105, arrêtée définitivement depuis 2009, est principalement constituée de deux ateliers :

- la structure 2000, qui transformait le nitrate d'uranyle  $UO_2(NO_3)_2$  de retraitement en tétrafluorure d'uranium (UF<sub>4</sub>) ou en sesquioxyde d'uranium (U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>) ;
- la structure 2450, qui transformait l'UF<sub>4</sub> provenant de la structure 2000 en UF<sub>6</sub>. Cet UF<sub>6</sub> était destiné à l'enrichissement de l'uranium de retraitement en vue de la fabrication de combustible.

En février 2014, Areva NC a déposé une demande de décret de démantèlement. L'instruction technique a été terminée en mai 2016 et l'Autorité environnementale du CGEDD a rendu son avis sur le dossier en septembre 2016. L'instruction se poursuivra en 2017, l'année où aura lieu l'enquête publique.

Des événements ont conduit notamment à des défaillances de confinement de matière nucléaire ou chimique avec actions correctives immédiates, sans conséquences significatives sur le personnel du site ou sur l'environnement. Les inspections de l'ASN ont montré que ces événements font suite à des lacunes en termes d'organisation. En 2017, l'ASN sera attentive aux réponses apportées par

l'exploitant concernant les mesures correctives retenues afin de maintenir un niveau de sûreté satisfaisant.

### 2.3.3 L'usine Eurodif du Tricastin

L'installation Eurodif Production (INB 93), autorisée en 1977, était constituée principalement d'une usine de séparation des isotopes de l'uranium par le procédé de diffusion gazeuse, d'une capacité annuelle nominale de 10,8 millions d'unités de travail de séparation.

À la suite de l'arrêt de sa production en mai 2012, Eurodif Production a été autorisé en mai 2013 à mettre en œuvre les opérations du projet de rinçage intensif suivi de la mise « sous air » d'Eurodif (opération Prisme) qui consistaient à effectuer des opérations de rinçages répétés des circuits de diffusion gazeuse avec du trifluorure de chlore (ClF<sub>3</sub>), une substance toxique et dangereuse, qui a permis d'extraire la quasi-totalité de l'uranium résiduel déposé dans les barrières<sup>2</sup>.

Conformément au décret du 24 mai 2013, l'exploitant a déposé sa demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation en mars 2015. L'examen de sa recevabilité a mis en évidence la nécessité d'apporter des compléments avant la poursuite de son instruction. Ces demandes de précision portent sur des aspects généraux de la stratégie de démantèlement adoptée par Eurodif Production, notamment sur la gestion des déchets radioactifs et la description des états initial et final de l'installation. L'Autorité environnementale a rendu son avis le 23 novembre 2016. L'instruction se poursuivra en 2017, année où aura lieu l'enquête publique.

Les enjeux du démantèlement concernent le volume de déchets TFA produits (dont 180 000 tonnes de déchets TFA métalliques) et la réduction de la durée du démantèlement qui doit être aussi courte que possible (estimée à 30 ans actuellement).

Les dernières étapes de l'opération Prisme (mises « sous air » de la cascade), débutée fin 2015, se sont terminées fin 2016.

En particulier, les opérations de rinçage et de mise « sous air » de l'atelier DRP et de l'annexe U se sont terminées. La majorité du terme source a été éliminée et les installations seront maintenues en surveillance jusqu'au lancement des premières opérations de démantèlement.

<sup>2</sup> L'usine Eurodif utilisait le procédé de diffusion gazeuse à travers une cascade de diffuseurs. À la suite de l'arrêt de production en 2012, des opérations de préparation au démantèlement sont réalisées : ces opérations (Prisme) consistent, d'une part, à effectuer un rinçage intensif au ClF<sub>3</sub> pour extraire l'essentiel de l'uranium restant dans les équipements, d'autre part, à injecter de l'air humide pour provoquer une réaction chimique d'hydrolyse dans le but d'extraire les effluents gazeux.

Pour 2016, l'ASN note une dégradation dans la maîtrise de la radioprotection et de la sûreté, tâches déléguées au site du Tricastin. Eurodif, en tant qu'exploitant de l'INB 93, doit garder la maîtrise des activités qu'il délègue et rester responsable, *in fine*, de la sûreté et de la radioprotection de l'ensemble des installations de l'INB.

En 2017, l'ASN veillera à ce que le passage à cette phase intermédiaire soit conduit dans le strict respect des autorisations qu'elle délivrera. En parallèle, l'ASN sera particulièrement vigilante au maintien, par Eurodif, d'une rigueur d'exploitation sur l'ensemble de ses installations malgré le contexte de réorganisation de la plateforme du Tricastin ainsi que d'une culture de sûreté adaptée à cette situation spécifique.

L'ASN veillera également à ce qu'Eurodif continue à progresser sur les sujets autres que démantèlement (évacuation des déchets d'exploitation, traitement des passifs environnementaux...).

### 2.3.4 L'usine SICN à Veurey-Voroize

L'ancienne usine de fabrication de combustibles nucléaires de Veurey-Voroize, exploitée par la Société industrielle de combustible nucléaire (SICN, Groupe Areva) est constituée de deux installations nucléaires, les INB 65 et 90. Les activités de fabrication de combustible sont définitivement arrêtées depuis le début des années 2000. Les décrets autorisant les opérations de démantèlement datent du 15 février 2006. Les travaux de démantèlement ont désormais été conduits à leur terme.

Le site présente toutefois une contamination résiduelle des sols et des eaux souterraines, dont l'impact est acceptable pour l'usage futur envisagé (de type industriel). L'ASN a donc demandé à l'exploitant de déposer en préalable au déclassement un dossier de demande d'institution de servitudes d'utilité publique visant à restreindre l'usage des sols et des eaux souterraines, et à garantir que l'usage des terrains reste compatible avec l'état du site. SICN a déposé en mars 2014 ce dossier auprès de la préfecture de l'Isère, ainsi que le dossier de demande de déclassement des deux INB auprès de l'ASN. Ce déclassement ne pourra être prononcé que lorsque ces servitudes d'utilité publique auront été effectivement instituées par le préfet de l'Isère, à l'issue de la procédure d'instruction qui comporte notamment une enquête publique.

## 3. Perspectives

Les principales actions que l'ASN mènera en 2017 concerneront le suivi de l'avancement des projets de démantèlement et de gestion des déchets et tout particulièrement la reprise et le conditionnement des déchets anciens du CEA et d'Areva dont les retards pénalisent fortement la sûreté des sites concernés. Les dossiers de stratégie de ces deux

exploitants, déposés respectivement en juin et décembre 2016, feront l'objet d'une instruction approfondie.

L'ASN prendra également position sur la demande d'EDF de changement de stratégie concernant le démantèlement de ses réacteurs de première génération UNGG.

Les réexamens périodiques des installations en démantèlement, dont la majorité des dossiers de conclusions seront transmis par les exploitants en 2017, feront également l'objet d'instructions attentives adaptées aux risques et inconvénients de ces installations.

Enfin, afin de préciser la réglementation sur le démantèlement et la gestion des déchets actualisée par l'ordonnance de février 2016, l'ASN continuera à développer de nouveaux guides dans ces domaines ainsi que celui des sites et sols pollués dans les INB.

Ainsi, en 2017, l'ASN prévoit de :

- instruire et mettre en œuvre des actions vis-à-vis de la stratégie de démantèlement d'EDF et plus particulièrement du démantèlement des UNGG ;
- poursuivre l'instruction des stratégies de démantèlement d'Areva et du CEA ;
- finaliser l'instruction des rapports triennaux des exploitants en vue d'une décision de l'ASN à destination de la DGEC ;
- poursuivre l'instruction des dossiers de démantèlement de l'AMI (Chinon), de Comurhex et Eurodif (Tricastin), d'UP2-400 et STE2 (La Hague), des ATUE et Rapsodie (Cadarache), des INB Procédé et Support (Fontenay-aux-Roses) ;
- engager ou poursuivre les réexamens périodiques des installations précitées ;
- poursuivre l'instruction de dossiers de démantèlement de l'installation zone de gestion de déchets radioactifs solides (Saclay) et engager le réexamen périodique de l'installation ;
- instruire les dossiers de réexamens de Superphénix et de l'APEC ;
- terminer l'instruction de la demande de déclassement du LAMA et de la STED de Grenoble ainsi que de SICN à Veurey-Voroize ;
- préciser au travers de l'élaboration d'un guide conjoint ASN-IRSN la structuration et les exigences liées aux plans de démantèlement des INB ;
- engager l'écriture de guides développant des points spécifiques issus des guides n° 14 et n° 24 relatifs à la gestion des sols pollués, en particulier un guide relatif aux mesures de la radioactivité afin de vérifier l'atteinte des objectifs d'assainissement d'un site ;
- poursuivre la capitalisation du retour d'expérience du démantèlement à l'international en participant aux actions de WENRA, de l'AIEA et de l'AEN.

## ANNEXE

## LISTE des installations nucléaires de base déclassées et en cours de démantèlement au 31 décembre 2016

INSTALLATION LOCALISATION	N° INB	TYPE D'INSTALLATION	MISE EN SERVICE	ARRÊT DÉFINITIF	DERNIERS ACTES RÉGLEMENTAIRES	ÉTAT ACTUEL
IDE Fontenay-aux-Roses (FAR)	(ex-INB 10)	Réacteur (500 kWth)	1960	1981	1987 : retiré de la liste des INB	Démantelé
Triton FAR	(ex-INB 10)	Réacteur (6,5 MWth)	1959	1982	1987 : retiré de la liste des INB et classé en ICPE	Démantelé
ZOÉ FAR	(ex-INB 11)	Réacteur (250 kWth)	1948	1975	1978 : retiré de la liste des INB et classé en ICPE	Confiné (musée)
Minerve FAR	(ex-INB 12)	Réacteur (0,1 kWth)	1959	1976	1977 : retiré de la liste des INB	Démonté à FAR et remonté à Cadarache
EL2 Saclay	(ex-INB 13)	Réacteur (2,8 MWth)	1952	1965	Retiré de la liste des INB	Partiellement démantelé, parties restantes confinées
EL3 Saclay	(ex-INB 14)	Réacteur (18 MWth)	1957	1979	1988 : retiré de la liste des INB et classé en ICPE	Partiellement démantelé, parties restantes confinées
Peggy Cadarache	(ex-INB 23)	Réacteur (1 kWth)	1961	1975	1976 : retiré de la liste des INB	Démantelé
César Cadarache	(ex-INB 26)	Réacteur (10 kWth)	1964	1974	1978 : retiré de la liste des INB	Démantelé
Marius Cadarache	(ex-INB 27)	Réacteur (0,4 kWth)	1960 à Marcoule, 1964 à Cadarache	1983	1987 : retiré de la liste des INB	Démantelé
Le Bouchet	(ex-INB 30)	Traitement de minerais	1953	1970	Retiré de la liste des INB	Démantelé
Gueugnon	(ex-INB 31)	Traitement de minerais	1965	1980	Retiré de la liste des INB	Démantelé
STED FAR	INB 34	Traitement des déchets solides et liquides	Avant 1964	2006	2006 : retiré de la liste des INB	Intégré à l'INB 166
Harmonie Cadarache	(ex-INB 41)	Réacteur (1 kWth)	1965	1996	2009 : retiré de la liste des INB	Destruction du bâtiment servitudes
ALS	(ex-INB 43)	Accélérateur	1958	1996	2006 : retiré de la liste des INB	Assaini-RUCPE (**)
Saturne	(ex-INB 48)	Accélérateur	1966	1997	2005 : retiré de la liste des INB	Assaini-RUCPE (**)
Attila* FAR	(ex-INB 57)	Pilote de retraitement	1968	1975	2006 : retiré de la liste des INB	Intégré aux INB 165 et 166
LCPu FAR	(ex-INB 57)	Laboratoire de chimie du plutonium	1966	1995	2006 : retiré de la liste des INB	Intégré aux INB 165 et 166
BAT 19 FAR	(ex-INB 58)	Métallurgie du plutonium	1968	1984	1984 : retiré de la liste des INB	Démantelé
RM2 FAR	(ex-INB 59)	Radio-métallurgie	1968	1982	2006 : retiré de la liste des INB	Intégré aux INB 165 et 166
LCAC Grenoble	(ex-INB 60)	Analyse de combustibles	1975	1984	1997 : retiré de la liste des INB	Démantelé
STEDs FAR	(ex-INB 73)	Entreposage de décroissance de déchets radioactifs	1989		2006 : retiré de la liste des INB	Intégré à l'INB 166
ARAC Saclay	(ex-INB 81)	Fabrication d'assemblages combustibles	1981	1995	1999 : retiré de la liste des INB	Assaini
IRCA	(ex-INB 121)	Irradiateur	1983	1996	2006 : retiré de la liste des INB	Assaini-RUCPE (**)
FBFC Pierrelatte	(ex-INB 131)	Fabrication de combustible	1990	1998	2003 : retiré de la liste des INB	Assaini-RUCPE (**)
SNCS Osmanville	(ex-INB 152)	Ionisateur	1983	1995	2002 : retiré de la liste des INB	Assaini-RUCPE (**)

## ANNEXE

ISTIE des installations nucléaires de base déclassées et en cours de démantèlement au 31 décembre 2016

INSTALLATION LOCALISATION	N° INB	TPE D'INSTALLATION	MISE EN SERVICE	ARRÊT DÉFINITIF	DERNIERS ACTES RÉGLEMENTAIRES	ÉTAT ACTUEL
Magasin d'Uranium Miramas	(ex-INB 134)	Magasin de matières uranifères	1964	2004	2007 : retiré de la liste des INB	Assaini-RUCPE (**)
Silhouette Grenoble	(ex-INB 21)	Réacteur (100 kWth)	1964	2002	2007 : retiré de la liste des INB	Assaini-RUCPE (**)
Melusine Grenoble	(ex-INB 19)	Réacteur (8 MWth)	1958	1988	2011 : retiré de la liste des INB	Assaini
Réacteur Universitaire de Strasbourg	(ex-INB 44)	Réacteur (100 kWth)	1967	1997	2012 : retiré de la liste des INB	Assaini-RUCPE (**)
Siloé Grenoble	(ex-INB 20)	Réacteur (35 MWth)	1963	2005	2015 : retiré de la liste des INB	Assaini-RUCPE (**)
Chooz AD (ex-Chooz A)	163 (ex-INB 1, 2, 3)	Réacteur (1 040 MWth)	1967	1991	2007 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
Chinon A1D (ex-Chinon A1)	133 (ex-INB 5)	Réacteur (300 MWth)	1963	1973	1982 : décret de confinement de Chinon A1 et de création de l'INB d'entreposage Chinon A1 D	Partiellement démantelé, modifié en INB d'entreposage des déchets laissés en place. Dossier de démantèlement à déposer
Chinon A2 D (ex-Chinon A2)	153 (ex-INB 6)	Réacteur (865 MWth)	1965	1985	1991 : décret de démantèlement partiel de Chinon A2 et de création de l'INB d'entreposage Chinon A2 D	Partiellement démantelé, modifié en INB d'entreposage des déchets laissés en place. Dossier de démantèlement à déposer
Chinon A3 D (ex-Chinon A3)	161 (ex-INB 7)	Réacteur (1 360 MWth)	1966	1990	2010 : décret de démantèlement	En cours de démantèlement
Rapsodie Cadarache	25	Réacteur (40 MWth)	1967	1983		Préparation au démantèlement
EL4-D (ex-EL4 Brennilis)	162 (ex-INB 28)	Réacteur (250 MWth)	1966	1985	1996 : décret de démantèlement et de création de l'INB d'entreposage EL4-D 2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement 2007 : décision du Conseil d'Etat annulant le décret de 2006 2011 : décret de démantèlement partiel	Partiellement démantelé, modifié en INB d'entreposage des déchets laissés en place. En cours de démantèlement. Dossier de démantèlement à déposer
Usine de traitement des combustibles irradiés (UP2) (La Hague)	33	Transformation de substances radioactives	1964	2004	2013 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement partiel	En cours de démantèlement
STE2 (La Hague)	38	Station de traitement d'effluents	1964	2004	2013 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement partiel	En cours de démantèlement
STED et Unité d'entreposage de déchets de haute activité (Grenoble)	36 et 79	Station de traitement de déchets et entreposage de déchets	1964/1972	2008	2008 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
Bugey 1	45	Réacteur (1 920 MWth)	1972	1994	2008 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
Saint-Laurent A1	46	Réacteur (1 662 MWth)	1969	1990	2010 : décret de démantèlement	En cours de démantèlement
Saint-Laurent A2	46	Réacteur (1 801 MWth)	1971	1992	2010 : décret de démantèlement	En cours de démantèlement
ÉLAN IIB La Hague	47	Fabrication de sources de césium-137	1970	1973	2013 : décret de démantèlement	En cours de démantèlement

**LISTE** des installations nucléaires de base déclassées et en cours de démantèlement au 31 décembre 2016

INSTALLATION LOCALISATION	N° INB	TYPE D'INSTALLATION	MISE EN SERVICE	ARRÊT DÉFINITIF	DERNIERS ACTES RÉGLEMENTAIRES	ÉTAT ACTUEL
Laboratoire de haute activité (LHA) Saclay	49	Laboratoire	1960	1996	2008 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
ATUE Cadarache	52	Traitement d'uranium	1963	1997	2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
LAMA Grenoble	61	Laboratoire	1968	2002	2008 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
SICN Veurey-Voroize	65 et 90	Usine de fabrication de combustibles	1963	2000	2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
Atelier HAO (La Hague)	80	Transformation de substances radioactives	1974	2004	2009 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
ATPu Cadarache	32	Usine de fabrication de combustibles	1962	2003	2009 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
LPC Cadarache	54	Laboratoire	1966	2003	2009 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
Superphénix Creys-Malville	91	Réacteur (3 000 MWth)	1985	1997	2009 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
Comurhex Tricastin	105	Usine de transformation chimique de l'uranium	1979	2009		Préparation à la mise à l'arrêt définitif
LURE	(ex-INB 106)	Accélérateurs de particules	De 1956 à 1987	2008	2015 : retiré de la liste des INB	Assaini-SUP (***)
Procédé FAR	165	Regroupement des anciennes installations (INB 57 et 59) de recherche concernant les procédés de retraitement	2006		2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
Support FAR	166	Regroupement des anciennes installations (INB 34 et 73) de conditionnement et traitement des déchets et des effluents	2006		2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
Ulysse Saclay	18	Réacteur (100 kW)	1967	2007	2014 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
Phénix Marcoule	71	Réacteur (536 MWth)	1973	2009	2016 : décret de démantèlement	En cours de démantèlement

\* Atila : pilote de retraitement situé dans une cellule de l'INB 57.

\*\* Restriction d'usage conventionnel au profit de l'Etat.

\*\*\* Servitude d'utilité publique.