

15

La sûreté du démantèlement des installations nucléaires de base





1. LE CADRE JURIDIQUE ET TECHNIQUE DU DÉMANTÈLEMENT 458

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 EN 2015 464

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 (AMI)

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

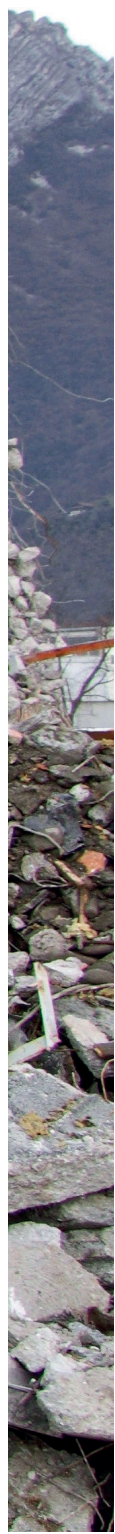
2.3.3 L'usine Eurodif du Tricastin

2.3.4 L'usine SICN à Veurey-Voroize

2.4 Les autres installations

3. PERSPECTIVES 476

ANNEXE 1 477



Le 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 prédéfini où la totalité des substances dangereuses et radioactives a été évacuée de l'installation. Ces activités peuvent comprendre, par exemple, des opérations de démontage d'équipements, d'assainissement des locaux et des sols, de destruction de structures de génie civil, 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 2015, 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.

Les opérations de démantèlement sont le plus souvent des opérations longues, constituant des défis pour les exploitants en termes de gestion de projets, de maintien des compétences et de coordination des différents travaux qui font souvent intervenir de nombreuses entreprises spécialisées. Les risques liés à la sûreté nucléaire et à la radioprotection doivent être considérés avec la rigueur nécessaire, de même que les risques classiques liés à tout chantier de déconstruction ainsi que les risques liés à la perte de mémoire de conception et d'exploitation du fait de la durée importante de cette phase qui prend souvent plus d'une décennie. L'importance du parc nucléaire français actuel, qui sera à démanteler à l'issue de son fonctionnement, et les débats en cours relatifs à la transition énergétique font du démantèlement un enjeu majeur pour l'avenir, auquel l'ensemble des parties prenantes devront consacrer des moyens suffisants.

La réglementation relative au démantèlement des installations nucléaires de base (INB) a été précisée et complétée à partir de 2006 par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire désormais codifiée puis par le décret du 2 novembre 2007 et l'arrêté du 7 février 2012. L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) poursuit l'élaboration du cadre réglementaire et de la doctrine applicables pour cette phase de la vie des INB.

L'année 2015 a été marquée par deux déclassements : le réacteur Siloé à Grenoble en janvier et le Laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique à Orsay en décembre.

1. LE CADRE JURIDIQUE ET TECHNIQUE DU DÉMANTÈLEMENT

1.1 Les enjeux du démantèlement

Les risques présentés par l'installation lors de son fonctionnement évoluent au fur et à mesure de son démantèlement. Si certains risques peuvent disparaître rapidement, comme le risque de criticité, d'autres, comme ceux liés à la radioprotection ou à la sécurité des travailleurs (co-activité, chutes de charges, travail en hauteur...) deviennent progressivement prépondérants. Il en est de même pour les risques d'incendie ou d'explosion (en raison de l'utilisation de techniques de découpe des structures par « point chaud », c'est-à-dire génératrices de chaleur, d'étincelles ou de flammes).

Le démantèlement d'une installation conduit à une production de déchets importante et à la nécessité d'en maîtriser la gestion pour limiter les risques, qui ont trait à la sûreté nucléaire ou à la radioprotection.

L'ASN considère 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 les exploitants à sa demande.

Le démarrage d'opérations de démantèlement est ainsi conditionné par la disponibilité de filières de gestion adaptées à l'ensemble des déchets susceptibles d'être produits. L'exemple du démantèlement des réacteurs de première génération d'EDF illustre cette problématique (voir point 2.1.4).

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. C'est pourquoi, en ce qui concerne l'éventuelle valorisation des déchets issus du démantèlement, l'ASN veille à l'application de la doctrine française sur les déchets radioactifs, qui consiste à ne pas réutiliser hors de la filière nucléaire

des matières contaminées ou susceptibles de l'avoir été dans cette filière (voir chapitre 16).

De même, les risques liés aux facteurs sociaux, organisationnels et humains (FSOH) dus aux changements d'organisation par rapport à la phase d'exploitation, au recours fréquent à des entreprises prestataires et les risques liés à la perte de mémoire doivent être considérés.

Enfin, l'évolution parfois rapide de l'état physique de l'installation et des risques qu'elle présente pose la question de l'adéquation, à chaque instant, des moyens de surveillance mis en place.

1.2 La doctrine de l'ASN en matière de démantèlement

1.2.1 Le démantèlement immédiat

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.

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.

Aujourd'hui, en accord avec la recommandation de l'AIEA, la politique française vise à ce que les exploitants des installations nucléaires de base (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 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (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 avant l'arrêt de fonctionnement de son installation et envoie le dossier de demande d'autorisation de démantèlement avant l'arrêt 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 varier de quelques années à quelques décennies selon la complexité de l'installation.



LOI RELATIVE À LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE POUR LA CROISSANCE VERTE

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 contribue aux travaux en cours de mise à jour du décret 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.

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 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 annuelle de 300 μ Sv pour les travailleurs ou le public ne constitue pas un objectif acceptable *a priori*.

L'ASN travaille à la mise à jour, en vue d'une publication en 2016, de son guide technique relatif aux opérations d'assainissement des structures (guide n° 14, disponible sur www.asn.fr). Il avait été diffusé en 2010 à l'état de projet,

en l'attente de la publication de l'arrêté du 7 février 2012 et de la décision relative à l'étude sur la gestion des déchets produits dans les INB. 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 élaboré, en 2015, un projet de guide sur la gestion des sols pollués dans les installations nucléaires. Il a fait l'objet d'une consultation des parties prenantes en vue d'une publication au premier trimestre 2016.

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. Par conséquent, 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.

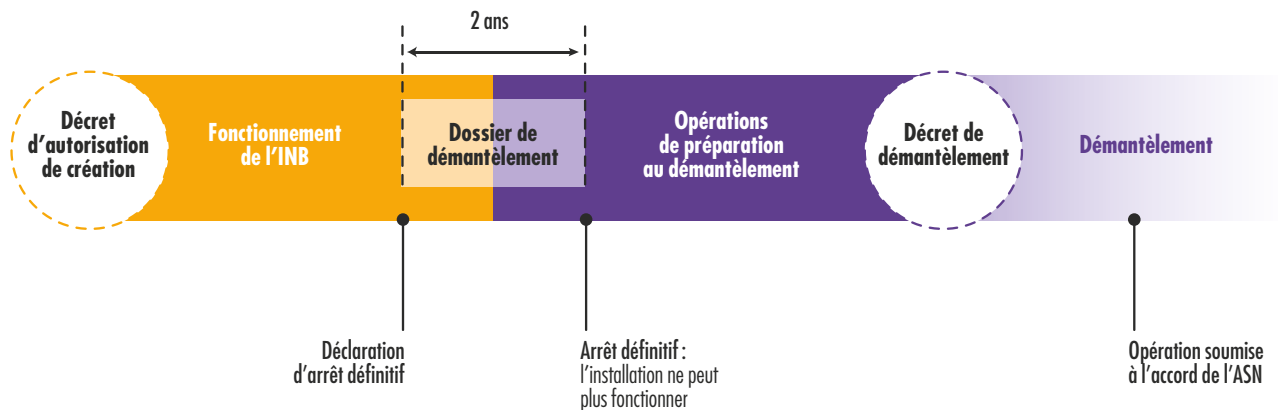
Afin d'éviter le fractionnement des projets de démantèlement et d'améliorer leur cohérence d'ensemble, le dossier de démantèlement doit décrire explicitement l'ensemble des travaux envisagés, depuis l'arrêt définitif jusqu'à l'atteinte de l'état final visé, et expliciter, pour chaque étape, la nature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

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

PHASES de la vie d'une INB



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 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 opérations envisagées 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 installations nucléaires de base, soit réexaminée périodiquement, en général tous les dix ans. L'objectif de l'ASN est de s'assurer par ces réexamens que le niveau de sûreté de l'installation reste acceptable jusqu'à son déclassement, avec la mise en œuvre de dispositions proportionnées aux risques que présente l'installation en cours de démantèlement.

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

À NOTER

Le guide sur la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement des INB

La nouvelle version du guide n° 6, dont le contenu a été actualisé, a été publiée en juillet 2015. Les principales modifications apportées par cette mise à jour sont :

- la prise en compte des nouvelles exigences de l'arrêté du 7 février 2012 concernant la justification du délai, qui doit être aussi court que possible, entre l'arrêt définitif de fonctionnement de l'installation et son démantèlement, les objectifs en termes d'état final atteint à l'issue des opérations de démantèlement ainsi que les modalités de mise à jour du plan de démantèlement lors du fonctionnement de l'installation afin d'anticiper son futur démantèlement ;
- l'ajout de précisions sur les modalités d'instruction de l'ASN et l'articulation entre l'instruction technique et les consultations externes (autorité environnementale, enquête publique) ;
- l'ajout de plusieurs recommandations sur des « bonnes pratiques » constatées par l'ASN ;
- l'ajout de précisions sur les conditions de maintien en fonctionnement d'équipements, ouvrages ou installations inclus dans le périmètre d'une INB mise à l'arrêt définitif ;
- l'ajout de précisions apportées sur les opérations préparatoires au démantèlement ;
- l'utilisation du vocabulaire de l'arrêté du 7 février 2012 et de la décision de l'ASN relative à l'étude sur la gestion et le bilan des déchets produits dans les INB (« zones à production possible de déchets nucléaires », « déclassement de zonage déchets », etc.).

Une nouvelle mise à jour du guide n° 6 sera réalisée en 2016 après la parution des textes d'application de la loi TECV.

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.).

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 Direction générale de l'énergie et du climat (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

Les troisièmes rapports triennaux ont été transmis en 2013 et ont fait l'objet de l'avis n° 2013-AV-0198 de l'ASN du 9 janvier 2014. Dans cet avis, l'ASN recommande de façon générale aux exploitants :

- de mettre en œuvre des approches harmonisées de déclaration des charges de démantèlement ;
- de prendre en compte les charges liées à l'assainissement des sols pollués, en privilégiant l'assainissement complet des sites ;
- d'évaluer l'impact sur l'évaluation des charges de l'indisponibilité d'installations de traitement, de conditionnement et d'entreposage de déchets ;
- d'évaluer l'impact sur la stratégie de démantèlement, et en conséquence sur l'évaluation des charges, des modifications de leurs installations induites par les conclusions des évaluations complémentaires de sûreté (ECS) et des réexamens périodiques de sûreté ;
- de réévaluer les coûts de mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets de haute et moyenne activité à vie longue, sur la base des dernières options techniques de conception du projet de stockage profond (voir chapitre 16).

L'avis contient également des recommandations particulières concernant chaque exploitant.

En 2014, les exploitants ont transmis les premières notes d'actualisation des troisièmes rapports triennaux, sur lesquelles l'ASN a rendu un avis à la DGEC le 18 décembre 2014. En plus des points mis en avant dans son avis du 9 janvier 2014, l'ASN appelle à la prise en compte par les exploitants dans leurs charges de démantèlement de la réalisation des opérations préparatoires à l'arrêt définitif qui font partie intégrante des opérations de démantèlement d'une installation. Par ailleurs, l'ASN a également appelé l'attention de la DGEC sur l'hypothèse prise en compte par CIS bio international d'un début de démantèlement en 2078 qui n'est pas crédible au vu des conclusions du dernier réexamen périodique de l'installation et de l'âge de l'installation. Les constats qui peuvent être faits sur la durée de fonctionnement d'installations contemporaines de CIS bio international montrent qu'il serait prudent de retenir une date d'arrêt définitif au plus

tard lors de la prochaine décennie pour l'évaluation des charges de démantèlement. L'ASN a recommandé que CIS bio international mette à jour, dans les plus brefs délais, l'actualisation de ses charges mentionnées à l'article L. 594-1 du code de l'environnement, en prenant en compte une durée de fonctionnement plus réaliste.

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 Daiichi au Japon, l'ASN a demandé aux exploitants d'INB de procéder à des ECS, y compris pour les installations en démantèlement.

En ce qui concerne EDF, à la demande de l'ASN, les rapports d'ECS des INB en démantèlement (Chinon A1, A2 et A3, Saint-Laurent-des-Eaux A1 et A2, Bugey 1, 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 (uranium naturel-graphite-gaz) ainsi qu'au risque d'inondation dans ces derniers. EDF s'est d'ores et déjà 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° 296 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.

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.

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 2015, 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'arrêté 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.

2. LA SITUATION DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES EN DÉMANTÈLEMENT EN 2015

Environ une trentaine d'installations sont en cours de démantèlement en France (voir carte ci-contre).

2.1 Les installations nucléaires d'EDF

2.1.1 La stratégie de démantèlement d'EDF

La stratégie de démantèlement d'EDF, dont la première version a été remise à l'ASN, à sa demande, en 2001, présente le programme de démantèlement des centrales de première génération et l'état des réflexions sur la stratégie de démantèlement du parc en exploitation actuel.

Comme demandé par l'ASN, EDF a transmis une mise à jour de la stratégie de démantèlement de ses réacteurs en octobre 2013. Ce dossier a été examiné par le groupe permanent d'experts en 2015. L'ASN avait demandé au préalable à EDF d'inclure dans ce dossier une étude des solutions alternatives pour la gestion des déchets de graphite afin de ne pas conditionner davantage le démantèlement des caissons des réacteurs UNGG à la mise en service du centre de stockage des déchets de type faible activité à vie longue (FA-VL). En effet, elle note que, dans le cadre du démantèlement des réacteurs de type UNGG, la question de l'exutoire pour les déchets de graphite est une difficulté pour la bonne mise en œuvre de cette stratégie de démantèlement immédiat.

Les instructions sur la sûreté des installations, l'examen de la stratégie de démantèlement et de la gestion des déchets d'EDF, et le rapport de l'Andra sur la faisabilité technique d'un stockage FA-VL ont été transmis en 2015.

Sur la base de ces nouveaux éléments, le collège de l'ASN va à nouveau auditionner EDF sur la stratégie de démantèlement des réacteurs UNGG en mars 2016. Il prendra position sur la nécessité de prescrire, d'une part, la date d'ouverture des caissons des réacteurs UNGG, d'autre part, une étude de faisabilité de création d'installation(s) d'entreposage pour la gestion des déchets de graphite FA-VL.

2.1.2 Les autorisations internes

Le système des autorisations internes est encadré par le décret du 2 novembre 2007 (voir chapitre 3) et la décision 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, l'un des principes fondamentaux de la sécurité des activités à risque étant que celui qui les met en œuvre en est responsable.

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 ayant autorisé le système d'autorisations internes d'EDF relatif principalement aux réacteurs en démantèlement par décision du 15 avril 2014, a réalisé une inspection sur le sujet en 2015 pour s'assurer de la bonne application de cette dernière.

2.1.3 La centrale de Brennilis

La centrale de Brennilis du site des Monts d'Arrée, dénommée EL4-D, est un prototype industriel de centrale nucléaire modérée à l'eau lourde 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...). Un décret du 27 juillet 2011 a autorisé une partie des opérations de démantèlement à l'exception du démantèlement du bloc réacteur. En 2015, le démantèlement de l'installation s'est poursuivi dans le cadre de ce décret (assainissement des sols situés autour de la station de traitement des effluents – STE –, démantèlement de la STE, démantèlement des échangeurs). EDF doit déposer dans les meilleurs délais un dossier de démantèlement complet de cette installation.

Au cours de l'année 2015, l'exploitant a rencontré plusieurs difficultés dans les opérations du démantèlement :

- le chantier de démantèlement des échangeurs, en phase de repli, a été interrompu le 23 septembre 2015 à la suite d'un incendie et du déclenchement du plan d'urgence interne du site ;
- le chantier d'assainissement et de démolition de la station de traitement des effluents a été interrompu à plusieurs reprises, notamment lors de l'incident de chute du cribleur ayant endommagé le confinement du chantier.

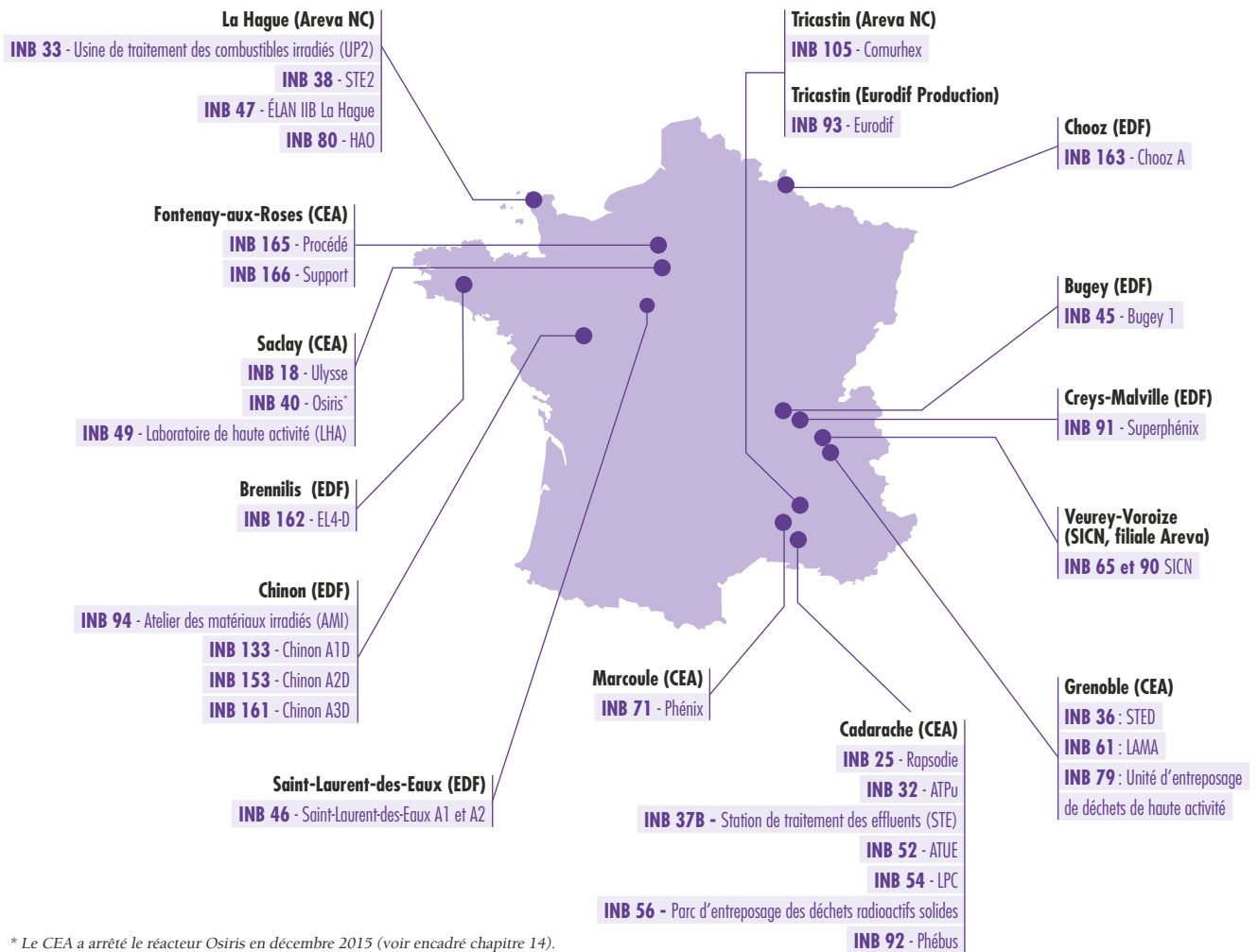
Les inspections réalisées par l'ASN, concernant ces incidents ont mis en évidence des défaillances dans la préparation des interventions et dans les analyses de risques, notamment sur la prise en compte du risque incendie.

L'ASN a demandé à EDF d'engager au plus tôt toutes les actions visant à revoir l'ensemble des dispositions organisationnelles et humaines mises en œuvre pour maîtriser les risques liés aux travaux par point chaud sur les chantiers de démantèlement.

Ces difficultés ont conduit EDF à demander la prolongation du délai de réalisation des opérations autorisées par le décret, afin de pouvoir terminer l'assainissement de la STE.

En 2016, l'assainissement de la STE et des terres sous-jacentes à la STE devrait se poursuivre.

LES INSTALLATIONS définitivement arrêtées ou en cours de démantèlement au 31 décembre 2015



* Le CEA a arrêté le réacteur Osiris en décembre 2015 (voir encadré chapitre 14).

2.1.4 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.

EDF a changé de stratégie de démantèlement en 2001 en passant d'un démantèlement différé à une stratégie de démantèlement immédiat. Cependant, à la suite notamment des difficultés rencontrées par l'Andra pour créer un centre de stockage des déchets de type FA-VL, les échéances annoncées dans le dossier relatif à la stratégie de démantèlement d'EDF mis à jour en 2013, ont été repoussées de près de vingt ans par rapport à celles présentées dans le dossier de 2001. L'ASN instruit ce dossier et prendra position sur l'acceptabilité de l'orientation proposée par EDF pour le démantèlement de ses réacteurs UNGG (voir point 2.1.1).

Par ailleurs, un dossier concernant le comportement sismique des caissons des réacteurs UNGG a été remis par

EDF à l'ASN conjointement avec la mise à jour de la stratégie de démantèlement de ses réacteurs en 2013. Ce dossier est en cours d'instruction.

Le réacteur de Bugey 1

Ce réacteur est, dans la stratégie actuelle de démantèlement d'EDF, le premier réacteur de type UNGG qui devrait être démantelé (tête de série). Le démantèlement complet de l'installation, dont l'arrêt définitif a été effective en 1994, a été autorisé par le décret du 18 novembre 2008. L'ASN, par décisions du 15 juillet 2014, a fixé les prescriptions et les limites relatives aux prélèvements d'eau et aux rejets d'effluents du site nucléaire du Bugey. Ce renouvellement des prescriptions était nécessaire notamment pour intégrer les opérations de démantèlement du réacteur de Bugey 1.

Enfin, pour la réalisation des travaux d'extraction des déchets d'exploitation du caisson, prévue en 2016, EDF a remis à l'ASN en 2014 un dossier de sûreté qui est en cours d'instruction.

L'ASN considère que le démantèlement du réacteur 1 du site du Bugey se déroule dans des conditions de sûreté globalement satisfaisantes, malgré quelques lacunes ponctuelles en termes de rigueur d'exploitation.

L'ASN, qui assure l'inspection du travail sur cette installation, a également relevé des écarts ou des presque-accidents en matière de sécurité des travailleurs, qui devront donner lieu à des actions correctives.

Par ailleurs, la position sur la stratégie de démantèlement des réacteurs UNGG d'EDF (voir point 2.1.1) prendra en compte l'enjeu du démantèlement du caisson de Bugey 1 afin que la date de mise en eau du réacteur de Bugey 1 soit respectée (voir point 2.1.1).

Les réacteurs Chinon A1, A2 et A3

Les anciens réacteurs Chinon A1, A2 et A3 ont été arrêtés respectivement en 1973, 1985 et 1990.

Les réacteurs A1 et A2 ont été partiellement démantelés et transformés en installations d'entreposage de leurs propres matériels (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 groupe Intra (robots et engins d'intervention sur installations nucléaires accidentées).

Le démantèlement complet du réacteur Chinon A3 a été autorisé par le décret du 18 mai 2010. Les travaux préparatoires au démantèlement complet ont été engagés par l'exploitant mi-2011. L'ASN a donné son accord en 2012 pour la réalisation des opérations de démantèlement des échangeurs (première étape du démantèlement de l'installation) du réacteur Chinon A3.

Les prescriptions réglementant les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents ont été mises à jour par l'ASN en 2015.

Le démantèlement des échangeurs de chaleur de Chinon A3 s'est poursuivi en 2015. Des travaux ont également débuté sur Chinon A2. La surveillance exercée par l'exploitant sur les intervenants extérieurs sur les chantiers reste un enjeu majeur pour le démantèlement de ces installations.

Le risque incendie est bien géré par l'exploitant avec la mise en place d'une démarche d'amélioration continue pour la maîtrise de ce risque. L'ASN a toutefois noté quelques écarts à la nouvelle réglementation associée.

L'ASN considère que le niveau de sûreté des installations nucléaires de Chinon A est satisfaisant.

L'ASN continuera en 2016 de suivre les différentes actions menées par l'exploitant concernant la surveillance et la mise en œuvre d'un plan de gestion des pollutions anciennes des sols par des hydrocarbures.

Par ailleurs, l'ASN se positionnera en 2016 sur le planning de démantèlement des réacteurs de Chinon A (voir point 2.1.1) et plus particulièrement sur le démantèlement de Chinon A1 D et A2 D. EDF devrait remettre dans les prochaines années les conclusions des réexamens périodiques des trois réacteurs ainsi que les dossiers de démantèlement des réacteurs de Chinon A1D et Chinon A2D.

Les réacteurs Saint-Laurent-des-Eaux A1 et A2

Le démantèlement complet de l'installation, qui comprend deux réacteurs et dont la mise à l'arrêt définitif a été prononcée en 1994, a été autorisé par le décret du 18 mai 2010. Un dossier de renouvellement des prescriptions réglementant les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents est en cours d'instruction par l'ASN.

EDF a conduit depuis 2013 des expertises à l'intérieur du caisson des réacteurs A2 et A1. Ces données ont servi à l'élaboration du dossier justifiant la tenue des structures de ces réacteurs actuellement en fin d'instruction.

L'exploitant a progressé dans l'avancement des chantiers de traitement des déchets et effluents historiques de l'installation malgré les aléas qui sont encore survenus sur les chantiers. Un plan d'action a été décliné de façon satisfaisante afin d'améliorer la rigueur d'exploitation à la suite de plusieurs écarts en 2014 et 2015 sur un de ces chantiers. L'ASN a constaté également une bonne présence sur le terrain pour la surveillance des intervenants extérieurs. L'exploitant doit donc poursuivre ses actions afin d'être en mesure de démarrer en 2016 les opérations de démantèlement hors caisson A2 dans de bonnes conditions.

Le risque incendie est bien géré par l'exploitant. L'ASN a toutefois noté quelques écarts à la nouvelle réglementation associée.

L'ASN considère que le niveau de sûreté des installations nucléaires de l'ancienne centrale de Saint-Laurent-des-Eaux est globalement satisfaisant.

Dans les prochaines années, EDF va procéder au réexamen périodique des installations.

2.1.5 Le réacteur Chooz A

Le réacteur de la centrale nucléaire des Ardennes 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 du réacteur dont le début est prévu en 2016.

En 2015, les travaux préparatoires au démantèlement de la cuve du réacteur de Chooz A ont commencé. Les batardeaux de la piscine réacteur ont été démantelés et le pressuriseur démantelé en 2013 a été évacué.

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

Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN a constaté en 2015 les progrès réalisés par EDF dans le cadre du plan d'action mis en œuvre en 2014. L'ASN considère qu'EDF devra maintenir ses efforts de formation et de sensibilisation de ses prestataires extérieurs sur ce sujet.

Plusieurs incidents ont eu lieu en 2014 et 2015 lors d'interventions sur des tableaux de distribution électriques, dus à un manque de préparation des activités concernées et à la co-activité.

Le réexamen périodique de Chooz A devra avoir été terminé par EDF en 2017. L'ASN a instruit en 2015 les orientations de ce réexamen.



COMPRENDRE

Les enjeux liés au démantèlement de la cuve d'un REP

Le réacteur Chooz A est un réacteur à eau sous pression (REP), comme les 56 réacteurs en fonctionnement d'EDF. Il est donc le premier réacteur de cette technologie à être démantelé en France par EDF et le premier réacteur à l'arrêt à démanteler sa cuve.

Le décret n° 2007-1395 du 27 septembre 2007 autorisant le démantèlement du réacteur de Chooz A a fixé quatre points d'arrêts : le démantèlement du circuit primaire, le démantèlement de la cuve, l'engagement des étapes 2 (phase de surveillance) et 3 (démolition et réaménagement du site), considérant que ces opérations en changements d'étape nécessitaient une instruction particulière. Ainsi, l'ASN a donné l'autorisation de démanteler la cuve en 2014.

Les principaux enjeux du démantèlement de la cuve sont les suivants :

- 1 - La radioprotection des travailleurs est un sujet majeur. En effet, la cuve, dont le métal a été activé, ne peut pas être préalablement décontaminée (contrairement aux générateurs de vapeur, déjà démantelés), pour réduire le débit de dose. EDF a donc prévu de réaliser les opérations de retrait des éléments de la cuve et de découpe de la cuve, sous eau, dans la piscine du réacteur, par des moyens télé-opérés.
- 2 - Il existe un enjeu lié à la manutention de gros composants (la cuve pèse environ 200 tonnes).
- 3 - Des nouveaux équipements doivent être construits pour traiter et conditionner les déchets.
- 4 - La gestion des déchets présente un enjeu important puisque les déchets activés, une fois caractérisés et conditionnés, devront être évacués vers l'Installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés (Iceda). Cette installation devra donc être mise en service dans un délai compatible avec l'avancement du démantèlement de la cuve.

Face à ces enjeux, EDF bénéficie notamment du retour d'expérience international concernant des réacteurs de technologie identique sur lesquels a été utilisé le même procédé, notamment la centrale de Zorita en Espagne.

2.1.6 Le réacteur Superphénix et l'APEC

Le réacteur à neutrons rapides Superphénix, 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), 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. Les progrès relevés par l'ASN en 2014 en termes de rigueur d'exploitation et de suivi de la réalisation des opérations de maintenance et des essais périodiques se sont maintenus en 2015.

En outre, après les anomalies relevées en 2014, l'exploitant a réalisé un travail de recensement des rétentions présentes sur le site et de définition de programmes de contrôle associés. Néanmoins, l'ASN a demandé en 2015 à EDF de mettre rapidement 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.

Enfin, l'ASN a vérifié que l'organisation et les dispositions en matière de radioprotection des travailleurs et de transport de matières radioactives étaient conformes à la réglementation.

L'instruction du dossier transmis pour l'autorisation du traitement du sodium résiduel de la cuve et sa mise en eau n'a pas fait apparaître de point bloquant. La préparation et le déroulement de ces opérations représentent les principales activités à enjeu pour l'année à venir. Les dossiers de réexamen périodique du réacteur Superphénix et de l'APEC ont été transmis en 2016. L'ASN s'était prononcée en 2014 sur les orientations de ces prochains réexamens périodiques et engagera l'instruction technique des dossiers reçus.



À NOTER

La levée du point d'arrêt de Superphénix

Le décret n° 2006-321 du 20 mars 2006 autorisant le démantèlement du réacteur de Superphénix, dispose que l'engagement des opérations de traitement du sodium résiduel de la cuve principale après sa vidange doit faire l'objet d'une autorisation préalable de l'ASN. À ce titre, EDF a transmis en 2014 un dossier afin de réaliser cette opération qui sera effectuée en deux temps :

- carbonatation du sodium résiduel,
- mise en eau de la cuve.

Cette opération est nécessaire au démantèlement de la cuve et de ces internes qui doit être réalisée sous eau.

Les principaux enjeux de sûreté associés à l'opération de traitement du sodium résiduel de la cuve principale sont représentés par les risques d'une réaction sodium-eau incontrôlée et d'une explosion d'hydrogène.

Ces risques sont maîtrisés notamment par les dispositifs de l'installation de traitement du sodium (TNC) situé sur la cuve, qui limitent les débits d'injection et contrôlent les rejets de la cuve dans le bâtiment réacteur.

Après instruction, l'ASN a autorisé, par décision du 21 décembre 2015, l'engagement de ces opérations.

2.1.7 L'Atelier des matériaux irradiés (AMI)

Cette installation (INB 94), déclarée et mise en service en 1964, située sur le site nucléaire de Chinon, est exploitée par EDF. Elle est essentiellement destinée à la réalisation d'examen et d'expertises sur des matériaux activés ou contaminés en provenance des réacteurs REP.

L'année 2015 a été marquée par le transfert progressif des activités d'expertises dans une nouvelle installation du site, le Laboratoire intégré du Ceidre (Lidec). En conséquence, il n'y a plus d'activités d'expertises à l'AMI. L'ASN a porté une attention particulière à la maîtrise de ce transfert.

Lors de l'exploitation de l'AMI, quelques dysfonctionnements dans la conduite et la réalisation de travaux et dans la réalisation d'essais ont eu lieu. Les dispositions d'intervention contre l'incendie doivent être plus robustes. Dans un contexte où l'organisation de l'installation doit notablement évoluer en 2016, l'ASN sera particulièrement vigilante au respect par l'exploitant du référentiel de l'installation et à la rigueur de l'exploitation.

Le dossier de demande d'autorisation de démantèlement que l'exploitant avait déposé en juin 2013, doit, compte tenu de demandes formulées fin 2014, être complété pour préciser l'état initial de l'installation au moment de la mise en application du décret autorisant la mise à l'arrêt et le démantèlement, prévue vers fin 2017. Dans le cadre des opérations de préparation au démantèlement, des dispositions spécifiques de conditionnement et d'entreposage de certains déchets vont être 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.

Dans la perspective d'un réexamen périodique en 2017, le dossier d'orientation du réexamen a été instruit par l'ASN et des demandes complémentaires ont été faites à l'exploitant.

2.2 Les installations du CEA

L'ASN et l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND) ont constaté des retards importants dans la réalisation des opérations de démantèlement, de reprise et de conditionnement des déchets anciens du CEA, des augmentations très significatives de la durée envisagée des opérations de démantèlement et de reprise de déchets anciens 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, dans un délai d'un an, la nouvelle stratégie de démantèlement envisagée par le CEA concernant l'ensemble des INB et installations individuelles situées à l'intérieur d'installations nucléaires de base secrètes (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 l'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, depuis 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.

Le démantèlement de ces deux installations a été autorisé par 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 sera prolongée 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 pour se prononcer sur la recevabilité du dossier.

Par ailleurs, en application de la décision de l'ASN du 2 février 2012, le CEA a déposé début 2013 un dossier en vue de réviser l'arrêté réglementant les rejets pour le mettre à jour et y intégrer les opérations de démantèlement. L'instruction de ce dossier par l'ASN a mis en évidence d'importantes lacunes. Celui-ci est toujours en cours d'instruction et devra être complété pour permettre à l'ASN de finaliser ses décisions. Enfin, le plan d'urgence interne du site est en cours d'instruction.

L'ASN estime que le niveau de sûreté des installations du CEA de Fontenay-aux-Roses s'est amélioré, notamment dans le domaine de la maîtrise du risque d'incendie, sans toutefois être pleinement satisfaisant. En termes d'organisation, un effort important de formalisation a été réalisé en 2015 par l'exploitant des INB. Néanmoins, l'ASN a constaté que les interventions dans le cadre du contrat multi-technique du centre ne sont toujours pas maîtrisées par le CEA. L'ASN sera donc particulièrement attentive à la prise en compte des facteurs humains et organisationnels dans le plan de progrès que le CEA doit mettre en œuvre en 2016 et aux résultats de ce plan.

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 déclassement. Le

déclassement 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 2015 de façon globalement satisfaisante.

La station de traitement des effluents et des déchets solides et entreposage de décroissance (STED)

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 2015 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)

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.

L'année 2015 a été marquée par l'achèvement des opérations d'assainissement et le déclassement du zonage déchets du LAMA intervenu en février. Le CEA a déposé son dossier de demande de déclassement de l'INB au mois de mars 2015.

Le réacteur Siloé

Siloé est un ancien réacteur de recherche principalement utilisé pour des irradiations à caractère technologique de matériaux de structure et de combustibles nucléaires.

Le CEA a été autorisé à réaliser les opérations de démantèlement par le décret du 26 janvier 2005. Les travaux se sont terminés en 2013. Le déclassement du zonage déchets de l'INB Siloé a été prononcé en 2014. Par décision du 9 janvier 2015, l'INB 20 Siloé a été déclassée.

2.2.3 Les installations en démantèlement du centre de Cadarache

Le réacteur Rapsodie et le Laboratoire de découpage d'assemblages combustibles (LDAC)

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. En juillet 2015, l'ASN a indiqué au ministre chargé de la sûreté nucléaire, qui l'avait saisie sur ce dossier, que des compléments étaient nécessaires pour pouvoir poursuivre l'instruction.

Les opérations actuellement conduites par le CEA sont principalement des travaux de rénovation, d'assainissement et de démantèlement limités à certains équipements, ainsi que des opérations d'évacuation de déchets. L'ASN considère que les opérations courantes d'exploitation sont effectuées régulièrement et que les locaux sont globalement bien tenus et qu'un travail important de mise en cohérence des documents applicables avec les règles générales d'exploitation avait été réalisé. Les dispositions prises par le CEA pour assurer l'évacuation, d'ici à 2018, 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. Son démantèlement est prévu dans le projet de démantèlement de l'ensemble de l'INB.

Deux événements significatifs consécutifs survenus en début d'année au laboratoire de radiochimie ont mis en lumière la situation particulière de cette installation classée pour la protection de l'environnement au sein de l'INB. L'exploitant de l'INB a réagi de manière satisfaisante en apportant des améliorations à l'organisation des interfaces avec ce laboratoire et par des actions de sensibilisation à la sûreté de son personnel.

Les ateliers de traitement de l'uranium enrichi (ATUE)

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. Le CEA a transmis en février 2014 une demande de nouvelle autorisation pour achever les opérations de démantèlement et d'assainissement. Considérant que ce dossier répond aux conditions fixées dans la décision de mise en demeure, l'ASN a suspendu celle-ci par décision du 29 avril 2014. Néanmoins, il est apparu que de nouveaux compléments étaient nécessaires, ce que l'ASN a indiqué au ministre chargé de la sûreté nucléaire, qui l'avait saisie sur ce dossier. Ces compléments ont été transmis en décembre 2015.

L'Atelier de technologie du plutonium (ATPu) et le Laboratoire de purification chimique (LPC)

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 réacteurs à eau sous pression 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 est 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, prévue au deuxième semestre de 2016.

Le démantèlement des deux installations, autorisé par les décrets du 6 mars 2009 et encadré par les décisions du 26 octobre 2010 s'est poursuivi en 2015 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 la reprise du bitume des cuves annulaires du Laboratoire de purification chimique (LPC).

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.

Pour 2016, l'ASN restera vigilante sur la situation de ces deux INB en matière de facteurs sociaux, organisationnels et humains et veillera à ce que les progrès enregistrés s'inscrivent dans la durée afin que la reprise des activités de démantèlement par le CEA à la suite du départ de l'opérateur industriel s'effectue dans des conditions de sûreté satisfaisantes.

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 ICPE (EL2 et EL3) qui étaient précédemment des INB mais qui ne sont pas complètement déconstruites 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)

Le LHA comporte trois bâtiments abritant plusieurs laboratoires qui étaient destinés à la réalisation de travaux de recherche ou de production pour différents radionucléides. À 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.

En 2014, les activités de démantèlement des cellules, des cuves et cuvelages présents dans les cours intercellules de l'INB se sont poursuivies. Après une phase préparatoire, le démantèlement de la chaîne blindée Totem, arrêté en 2012, a repris. Les premières opérations d'assainissement du génie civil des cellules démantelées ont débuté en 2015.

L'ASN estime que le niveau de sûreté de l'INB 49 en démantèlement reste satisfaisant et constate un avancement des opérations de démantèlement conforme aux calendriers établis. Les engagements pris à la suite d'inspections et d'événements significatifs sont globalement bien respectés. Néanmoins, les inspections conduites en 2015 ont montré des lacunes dans la gestion des flux et des entreposages

de déchets liés au démantèlement, ce qui a conduit à la déclaration de plusieurs événements significatifs.

Plus globalement, l'essentiel des événements déclarés l'ont été à la suite d'une inspection de l'ASN, ce qui tend à montrer que le processus de détection et d'analyse des écarts, notamment en lien avec les résultats des contrôles et essais périodiques, n'est pas robuste.

Les opérations d'assainissement des cellules se poursuivront en 2016.

La sous-traitance est particulièrement développée sur cette INB. La maîtrise des opérations réalisées par les intervenants extérieurs constitue un enjeu. Dans ce contexte, l'ASN considère que, face aux écarts constatés, le CEA ne doit pas se limiter à interroger l'organisation et les moyens de ces intervenants mais qu'il doit aussi interroger l'organisation et les moyens qu'il met en œuvre pour assurer la maîtrise des prestations de ses sous-traitants.

Le réacteur Ulysse

Ulysse est le premier réacteur universitaire français. L'installation est en cessation définitive d'exploitation depuis février 2007. L'installation n'a plus de combustibles 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 le démantèlement vient de débuter et 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 2015, le CEA a préparé l'installation pour son démantèlement en aménageant les extérieurs, en réceptionnant le groupe de ventilation et en démontant et évacuant la salle de commande.

En 2016, les opérations de démantèlement commenceront. La sous-traitance sera particulièrement développée sur cette INB. L'ASN sera vigilante à la maîtrise des opérations réalisées par les intervenants extérieurs.

2.2.5 Les installations en démantèlement du centre de Marcoule

La centrale Phénix

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. Le dossier de demande d'autorisation de démantèlement a été déposé en décembre 2011. Dans le cadre de l'instruction de cette demande de démantèlement, le CEA

a également anticipé le prochain réexamen périodique de la centrale, en transmettant son dossier à l'ASN fin 2012.

Le Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et les usines (GPU) s'est réuni le 12 novembre 2014 et a émis un avis favorable à la poursuite de l'exploitation de l'installation dans l'optique de son démantèlement, à la réalisation des opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement, ainsi qu'au traitement du sodium et des objets sodés de la centrale Phénix. L'ASN a transmis ses conclusions issues de l'instruction technique et des consultations au ministre chargé de la sûreté nucléaire et a rendu son avis le 22 décembre 2015.

Au cours de l'année 2015, les opérations préparatoires au démantèlement de la centrale Phénix se sont poursuivies et ont concerné essentiellement le déchargement du barillet et de la cuve, la préparation de la carbonatation des films résiduels de sodium des circuits secondaires, ainsi que des aménagements de futurs locaux ou ateliers nécessaires au démantèlement (chantier NOAH...). Toutefois, le CEA a rencontré des difficultés lors du déchargement du barillet et de la cuve en raison de problèmes liés au vieillissement de certains équipements des cellules blindées de traitement des assemblages irradiés et des objets expérimentaux.



Extraction sous hotte d'un composant primaire sur l'installation Phénix au CEA de Marcoule, avril 2009.

Les inspections de 2015 ont porté sur la radioprotection des travailleurs, la gestion des déchets, la surveillance des prestataires, la conduite des installations et le respect des documents d'exploitation. Par ailleurs, des lacunes en matière de surveillance des intervenants extérieurs ont été relevées lors d'une inspection, menée conjointement avec l'ASND, concernant un transport de conteneurs de déchets entre la centrale et une installation d'entreposage de l'INBS de Marcoule.



COMPRENDRE

Le démantèlement de la centrale Phénix

Le CEA prévoit de terminer le démantèlement de la centrale Phénix au plus tard en 2045. Ces opérations comportent les étapes suivantes :

- la poursuite des opérations d'évacuation des éléments combustibles et des différents composants amovibles du cœur du réacteur puis l'évacuation des combustibles vers l'usine de La Hague ;
- l'élimination des risques liés au sodium en traitant le sodium et les objets ayant été en contact avec ce métal : ce traitement nécessitera la construction dans le périmètre de l'INBS de nouveaux ateliers et de deux nouveaux bâtiments (NOAH et ELA) ;
- le démantèlement de certaines structures du bloc réacteur (structures activées présentes dans la cuve du réacteur), de la cuve du réacteur et du barillet, des cellules blindées, etc. ;
- le démantèlement des ateliers créés pour le démantèlement de la centrale et la déconstruction des bâtiments NOAH et ELA ;
- l'assainissement des structures de génie civil des bâtiments que le CEA souhaite conserver à l'issue du démantèlement.

La disponibilité des infrastructures NOAH et ELA a conduit le CEA à demander également l'autorisation de traiter conjointement aux déchets sodés et au sodium issu de la centrale Phénix, des déchets sodés et des lots de sodium « historiques » provenant d'autres installations du CEA (installations SURA, une boucle expérimentale de CABRI, Rapsodie, LECA, et des ICPE situées à Cadarache).

Les enjeux majeurs de sûreté identifiés dans le cadre du démantèlement de la centrale Phénix sont :

- la maîtrise de la criticité associée à la réactivité des éléments combustibles, durant la période où de la matière fissile est présente dans l'installation et pendant les phases de manutention et de traitement des assemblages, dans la cellule des éléments irradiés par exemple ;
- les risques liés au sodium, puisque le sodium réagit violemment avec l'oxygène de l'air et avec l'eau. Le risque est donc présent jusqu'à la fin du traitement du sodium ;
- la gestion des déchets radioactifs issus des opérations de démantèlement et d'assainissement ;
- la maîtrise et la limitation des rejets d'effluents gazeux et liquides liés aux opérations de traitement du sodium.

Des fonctions de sûreté permettent une réduction drastique de ces risques, grâce notamment à la maîtrise de la réactivité, au confinement des substances radioactives et du sodium, et au maintien en phase liquide du sodium primaire dans la cuve. De nombreux engagements de l'exploitant doivent contribuer également à la minimisation de ces risques.

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. La première étape des travaux qui vise à réaliser l'essentiel des opérations de démantèlement de l'atelier HAO Sud est en cours. L'atelier HAO Nord encore en exploitation sera démantelé au cours d'une deuxième phase.

Le projet de reprise et de conditionnement (RCD) des déchets actuellement mené dans le silo HAO et le stockage organisé des coques (SOC) 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 du 10 juin 2014 ont continué en 2015. L'exploitant a également mis en place un joint d'étanchéité entre l'atelier R1 situé dans l'INB 117 et la cellule de reprise.

L'ASN est par ailleurs vigilante sur les délais de mise en œuvre de ces opérations, qui doivent être achevées avant le 31 décembre 2022.

Par ailleurs, l'INB 80 a fait l'objet d'un réexamen périodique dont l'instruction sera finalisée en 2016.

Les INB 33 et 38

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 déposés en 2008, l'ASN a considéré que les dispositions définies par Areva NC pour le démantèlement des INB 33 et 38 ne présentaient pas d'aspect réhibitoire 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.



COMPRENDRE

Les déchets anciens de La Hague

Les déchets anciens de l'établissement de La Hague à reprendre et à conditionner sont issus du traitement des combustibles usés de la filière UNGG et des premiers combustibles usés de la filière eau légère dans l'ensemble industriel UP2-400 entre 1966 et 2004. Ces déchets, principalement de moyenne activité à vie longue (MA-VL), sont notamment des chemises en graphite, des coques et embouts, des fines de dissolution, des résines saturées, des déchets magnésiens, des déchets contaminés en uranium et en plutonium, des boues de traitement d'effluents actifs, des solvants et des solutions de produits de fission uranium-molybdène (PF UMo). Ils sont aujourd'hui entreposés dans plusieurs installations de génération ancienne présentant des niveaux de sûreté divers mais non satisfaisants du fait de leur implantation (enterrée ou semi-enterrée), de leur conception (barrières de confinement), de leur dimensionnement au séisme et de la nature des déchets entreposés. Ils doivent ainsi être récupérés dans les installations d'entreposage *via* les équipements de reprise prévus à la conception de ces installations ou *via* des équipements à concevoir lorsque ces installations n'en possèdent pas. Une fois récupérés, les déchets devront être conditionnés en vue de leur stockage définitif. La reprise de ces déchets permettra également de vider les installations de leurs déchets pour réaliser leur démantèlement et leur assainissement dans le cadre des opérations de démantèlement de l'ensemble industriel UP2-400 (INB 33, 38, 47 et 80).

La décision de l'ASN du 9 décembre 2014 encadre la reprise de ces déchets.

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.

Les décrets des INB 33 et 38 demandaient à l'exploitant de déposer de nouveaux dossiers avant le 30 juin 2015. L'exploitant a donc 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.

Les opérations conduites en 2015 portent essentiellement sur la reprise des déchets dans les dissolveurs de l'atelier haute activité / dissolution extraction (HA/ED), à la poursuite de la dépose des boîtes à gants de l'atelier moyenne activité plutonium (MAPu), aux rinçages à l'acide oxalique des installations de l'atelier haute activité produits de fission (HA/PF) et la réalisation de diverses investigations et cartographies radiologiques.

2.3.2 L'usine Comurhex du Tricastin

Cette usine exploitée par Areva NC produisait principalement de l'hexafluorure d'uranium (UF_6) pour les besoins de la fabrication du combustible nucléaire. En marge de cette activité principale, l'usine Comurhex fabriquait divers produits fluorés tels que le trifluorure de chlore.

La fabrication d' UF_6 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 2008, 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_4) ou en sesquioxyde d'uranium (U_3O_8) ;
- la structure 2450, qui transformait l' UF_4 provenant de la structure 2000 en UF_6 . Cet UF_6 était destiné à l'enrichissement de l'uranium de retraitement en vue de la fabrication de combustible.

L'exploitant de l'INB 105 avait déposé, en mai 2011, un premier dossier de demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement qui avait été jugé incomplet.



Areva NC, site du Tricastin, usines de Comurhex et Comurhex 2.

En février 2014, Areva NC a déposé une nouvelle demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement. À la suite des réponses apportées par l'exploitant aux demandes de compléments nécessaires au dossier, de nouvelles demandes ont été transmises à Areva NC relatives notamment à la stratégie d'assainissement des sols.

2.3.3 L'usine Eurodif du Tricastin

L'installation Eurodif Production, 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 (Prisme) qui consistaient à effectuer des opérations de rinçages répétés des circuits de diffusion gazeuse avec du trifluorure de chlore (ClF_3), une substance toxique et dangereuse, qui permet d'extraire la quasi-totalité de l'uranium résiduel déposé dans les barrières.

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.

Les dernières opérations de rinçage se sont achevées en octobre 2015, dans des conditions que l'ASN considère comme satisfaisantes à l'exception des critères de fin de macération utilisés qui sont différents de ceux inscrits dans le référentiel de sûreté, ce qui devra être pris en compte le cas échéant dans les données d'entrée du démantèlement. Depuis la fin des opérations, il n'y a plus de ClF_3 dans l'installation.

Du fait de difficultés techniques, en particulier concernant la qualification des nouveaux équipements, les opérations de mise sous air de la cascade n'ont débuté qu'en 2015 et se poursuivront jusqu'à mi-2016.

L'ASN a par ailleurs autorisé les opérations de rinçage et de mise sous air de l'atelier DRP ainsi que l'arrêt définitif des unités de l'annexe U de traitement des matières extraites de la cascade de diffusion. Elle examine actuellement la demande d'autorisation de rinçage des systèmes de l'annexe U. Après la fin de l'ensemble des opérations, qui conduiront à éliminer la majorité du terme source, l'usine sera dans une phase de surveillance, jusqu'au lancement des premières opérations de démantèlement.



Réalisation des opérations du projet de rinçage intensif - Suivi de la mise à l'air d'Eurodif (Prisme).
Chantier du démantèlement de l'usine Eurodif sur le site du Tricastin d'Areva NC.

L'ASN veillera en 2016 à ce que les dernières opérations du projet Prisme soient conduites dans le strict respect des autorisations qu'elle a délivrées.

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.

2.4 Les autres installations

Le Laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique (LURE)

Le LURE, situé au cœur du campus d'Orsay, était une installation de production de rayonnements synchrotron (rayons X de forte énergie) pour des domaines très divers de la recherche. Elle était composée de six accélérateurs de particules. L'exploitant du LURE, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), a été autorisé à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement par décret du 14 avril 2009.

Les opérations de démantèlement se sont achevées en 2010. Comme prévu par le décret précité, les accélérateurs CLIO et PHIL sont maintenus en activité ; par ailleurs, deux zones activées liées à la présence des convertisseurs d'électrons subsistent. L'assainissement de ces zones nécessitait la destruction d'une partie du génie civil remettant en cause la tenue mécanique de l'ensemble du bâtiment et il avait donc été prévu que des protections biologiques soient mises en place lors de l'instruction.

L'exploitant a déposé son dossier de déclassement au printemps 2011. Le déclassement du zonage déchets du LURE a été prononcé en 2012 sauf pour la zone activée. Par décision du 27 octobre 2015, l'INB 106 LURE a été déclassée. Un arrêté a été pris par le préfet de l'Essonne instituant des servitudes d'utilité publique le 1^{er} octobre 2015.

- de 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) ;
- d'engager l'instruction de dossiers de démantèlement de la zone de gestion de déchets radioactifs solides (Saclay) ;
- d'instruire les dossiers de réexamens de Superphénix et de l'APEC.

3. PERSPECTIVES

Les principales actions que l'ASN mènera en 2016 concerneront, d'une part, la poursuite de l'élaboration du cadre réglementaire relatif au démantèlement, d'autre part, un suivi particulier de certaines installations.

Ainsi, l'ASN prévoit de :

- finaliser, en appui au ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer les modifications du décret du 2 novembre 2007 rendues nécessaires par les nouvelles dispositions législatives relatives au démantèlement ;
- compléter et finaliser la série des guides relatifs à la procédure de démantèlement, à l'assainissement des structures et à l'assainissement des sols en INB en procédant à l'actualisation du guide n° 6, à la publication du guide n° 14 ainsi qu'à la publication du guide sur la gestion des sols pollués ;
- mettre en œuvre des actions vis-à-vis de la stratégie de démantèlement d'EDF et plus particulièrement du démantèlement des UNGG ;
- débiter l'instruction des stratégies de démantèlement d'Areva et du CEA ;
- terminer l'instruction de la demande de déclassement du LAMA ;

ANNEXE 1

LISTE des installations nucléaires de base déclassées et en cours de démantèlement au 31 décembre 2015

INSTALLATION LOCALISATION	N° INB	TYPE D'INSTALLATION	MISE EN SERVICE	ARRÊT DÉFINITIF	DERNIERS ACTES RÉGLEMENTAIRES	ÉTAT ACTUEL
IDE Fontenay-aux-Roses (FAR)	(ex-INB00)	Réacteur (50000th)	1960	1981	1987 : retiré de la liste des INB	Démantelé
Triton FAR	(ex- INB01)	Réacteur (6,300Wth)	1959	1982	1987 : retiré de la liste des INB et classé en ICPE	Démantelé
ZOÉ FAR	(ex-INB02)	Réacteur (25000th)	1948	1975	1978 : retiré de la liste des INB et classé en ICPE	Confiné (musée)
Minerve FAR	(ex-INB03)	Réacteur (0,100Wth)	1959	1976	1977 : retiré de la liste des INB	Démonté à FAR et remonté à Cadarache
EL2 Saclay	(ex-INB04)	Réacteur (2,800Wth)	1952	1965	Retiré de la liste des INB	Partiellement démantelé, parties restantes confinées
EL3 Saclay	(ex-INB05)	Réacteur (18000th)	1957	1979	1988 : retiré de la liste des INB et classé en ICPE	Partiellement démantelé, parties restantes confinées
Peggy Cadarache	(ex-INB06)	Réacteur (100Wth)	1961	1975	1976 : retiré de la liste des INB	Démantelé
César Cadarache	(ex-INB07)	Réacteur (100Wth)	1964	1974	1978 : retiré de la liste des INB	Démantelé
Marius Cadarache	(ex-INB08)	Réacteur (0,400Wth)	1960 à Marcoule, 1964 à Cadarache	1983	1987: retiré de la liste des INB	Démantelé
Le Bouchet	(ex-INB09)	Traitement de minerais	1953	1970	Retiré de la liste des INB	Démantelé
Gueugnon	(ex-INB10)	Traitement de minerais	1965	1980	Retiré de la liste des INB	Démantelé
STED FAR	INB11	Traitement des déchets solides et liquides	Avant 1964	2006	2006 : retiré de la liste des INB	Intégré à l'INB166
Harmonie Cadarache	(ex-INB12)	Réacteur (100Wth)	1965	1996	2009 : retiré de la liste des INB	Destruction du bâtiment servitudes
ALS	(ex-INB13)	Accélérateur	1958	1996	2006 : retiré de la liste des INB	Assainie-RUCPE (**)
Saturne	(ex-INB14)	Accélérateur	1966	1997	2005 : retiré de la liste des INB	Assainie-RUCPE (**)
Attila* FAR	(ex-INB15)	Pilote de retraitement	1968	1975	2006 : retiré de la liste des INB	Intégré aux INB165 et 166
LCPU FAR	(ex-INB16)	Laboratoire de chimie du plutonium	1966	1995	2006 : retiré de la liste des INB	Intégré aux INB165 et 166
BAT 19 FAR	(ex-INB17)	Métallurgie du plutonium	1968	1984	1984 : retiré de la liste des INB	Démantelé
RM2 FAR	(ex-INB18)	Radio-métallurgie	1968	1982	2006 : retiré de la liste des INB	Intégré aux INB165 et 166
LCAC Grenoble	(ex-INB19)	Analyse de combustibles	1975	1984	1997 : retiré de la liste des INB	Démantelé
STEDs FAR	(ex-INB20)	Entreposage de décroissance de déchets radioactifs	1989		2006 : retiré de la liste des INB	Intégré à l'INB 166
ARAC Saclay	(ex-INB21)	Fabrication d'assemblages combustibles	1981	1995	1999 : retiré de la liste des INB	Assaini
IRCA	(ex-INB21)	Irradiateur	1983	1996	2006 : retiré de la liste des INB	Assainie-RUCPE (**)
FBFC Pierrelatte	(ex-INB21)	Fabrication de combustible	1990	1998	2003 : retiré de la liste des INB	Assainie-RUCPE (**)
SNCS Osmanville	(ex-INB22)	Ionisateur	1983	1995	2002 : retiré de la liste des INB	Assainie-RUCPE (**)

ANNEXE 1

LISTE des installations nucléaires de base déclassées et en cours de démantèlement au 31 décembre 2015

INSTALLATION LOCALISATION	N° INB	TYPE D'INSTALLATION	MISE EN SERVICE	ARRÊT DÉFINITIF	DERNIERS ACTES RÉGLEMENTAIRES	ÉTAT ACTUEL
Magasin d'uranium Miramas	(ex-INB 34)	Magasin de matières uranifères	1964	2004	2007 : retiré de la liste des INB	Assainie-RUCPE (**)
Silhouette Grenoble	(ex-INB 20)	Réacteur (100 kWth)	1964	2002	2007 : retiré de la liste des INB	Assainie-RUCPE (**)
Mélusine Grenoble	(ex-INB 20)	Réacteur (8 MWth)	1958	1988	2011 : retirée de la liste des INB	Assainie
Réacteur Universitaire de Strasbourg	(ex-INB 24)	Réacteur (100 kWth)	1967	1997	2012 : retiré de la liste des INB	Assainie-RUCPE (**)
Siloé Grenoble	(ex-INB 20)	Réacteur (35 MWth)	1963	2005	2015 : retiré de la liste des INB	Assainie-RUCPE (**)
Chooz AD (ex-Chooz A)	163 (ex-INB 22 , 3)	Réacteur (1 040 MWth)	1967	1991	2007 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
Chinon A1 D (ex-Chinon A1)	133 (ex-INB 28)	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 28)	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 28)	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 Cs 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 2015

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	Assainie-SUP (***)
Procédé FAR	165	Regroupement des anciennes installations du procédé	2006		2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
Support FAR	166	Conditionnement et traitement des déchets	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 (530 MWth)	1973	2009		Préparation au démantèlement

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

** Restriction d'usage conventionnel au profit de l'État.

*** Servitude d'utilité publique