

## 1. Les installations du CEA 396

- 1.1 **Les sujets génériques marquants de l'année**
  - 1.1.1 Le retour d'expérience de l'accident de Fukushima
  - 1.1.2 Le management de la sûreté et de la radioprotection
  - 1.1.3 Le suivi des « grands engagements » du CEA en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection
  - 1.1.4 Les réexamens périodiques
  - 1.1.5 La révision des prescriptions encadrant les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents
- 1.2 **L'actualité de l'exploitation des installations**
  - 1.2.1 Les centres du CEA
  - 1.2.2 Les réacteurs de recherche
  - 1.2.3 Les laboratoires
  - 1.2.4 Les magasins de matières fissiles
  - 1.2.5 L'irradiateur Poséidon (Saclay)
  - 1.2.6 Les installations d'entreposage et de traitement des déchets et des effluents
  - 1.2.7 Les installations en démantèlement
- 1.3 **Les installations en projet**
- 1.4 **L'appréciation générale de l'ASN sur les actions du CEA**

## 2. Les installations nucléaires de recherche hors CEA 407

- 2.1 **Le Grand accélérateur national d'ions lourds (Ganil)**
- 2.2 **Le réacteur à haut flux (RHF) de l'Institut Laue-Langevin**
- 2.3 **Les installations de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN)**
- 2.4 **Le projet ITER**

## 3. Les autres installations nucléaires 411

- 3.1 **Les installations industrielles d'ionisation**
- 3.2 **L'installation de production de médicaments radiopharmaceutiques exploitée par CIS bio international**
- 3.3 **Les ateliers de maintenance**

## 4. Perspectives 412





Les installations  
nucléaires  
de recherche  
et industrielles  
diverses

14

**L**es installations nucléaires de recherche ou industrielles sont distinctes des installations nucléaires de base (INB) directement liées à la production d'électricité (réacteurs et installations du cycle du combustible) ou au stockage des déchets. Elles sont exploitées par le CEA, par d'autres organismes de recherche (par exemple l'Institut Laue-Langevin – ILL, l'organisation internationale ITER et le Ganil) ou par des industriels (par exemple CIS bio international, Synergy Health et Ionisos qui exploitent des installations de production d'éléments radiopharmaceutiques ou des irradiateurs industriels).

La variété et l'historique des activités couvertes par ces INB expliquent la grande diversité des installations concernées.

Les principes de sûreté appliqués à ces installations sont similaires à ceux adoptés pour les réacteurs de puissance et les installations du cycle du combustible, tout en tenant compte de leurs spécificités en termes de risques et d'inconvénients. À cet égard, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a réparti les installations qu'elle contrôle en trois catégories qui sont définies par la décision n° 2015-DC-0523 de l'ASN du 29 septembre 2015 établissant une classification des installations nucléaires de base au regard des risques et inconvénients qu'elles présentent pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement (voir chapitre 3).

## 1. Les installations du CEA

Les centres du CEA regroupent des installations dédiées à la recherche (réacteurs expérimentaux, laboratoires...) ainsi que des installations « support » dédiées à l'entreposage de déchets, au traitement d'effluents... Les recherches conduites par le CEA portent notamment sur la durée de fonctionnement des centrales, les réacteurs du futur, les performances des combustibles nucléaires ou le retraitement et le conditionnement des déchets nucléaires.

Les installations du CEA en cours de démantèlement ou d'assainissement sont traitées au chapitre 15 et celles dédiées à la gestion des déchets et des combustibles usés au chapitre 16.

### 1.1 Les sujets génériques marquants de l'année

Les campagnes d'inspections, l'analyse des enseignements tirés du fonctionnement des installations ou les enseignements des instructions des dossiers de sûreté permettent de définir des thèmes génériques prioritaires pour le contrôle de l'ASN. En 2017, les thèmes génériques étaient relatifs :

- au management de la sûreté et de la radioprotection (voir point 1.1.2) ;
- aux réexamens périodiques (transmission par le CEA de 16 rapports de conclusions fin 2017, voir point 1.1.4) ;
- à la nouvelle stratégie de démantèlement et de gestion des déchets, couvrant l'ensemble des installations du CEA, mise en place début 2017.

En octobre 2017, le collège de l'ASN a auditionné l'administrateur général du CEA sur :

- la mise en œuvre des « grands engagements » du CEA ;
- l'évolution de l'organisation en matière de sûreté ;
- la réorganisation du CEA mise en œuvre début 2017 pour ce qui concerne le démantèlement, l'assainissement et la gestion des déchets radioactifs ;
- l'avancement des travaux liés au retour d'expérience de l'accident de Fukushima ;
- l'avenir du centre CEA de Saclay.

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

À la suite de l'accident de Fukushima, l'ASN a lancé une démarche d'évaluation complémentaire de sûreté (ECS) des installations nucléaires. La démarche consiste à évaluer les marges de sûreté dont disposent les installations pour résister à des pertes d'électricité ou de refroidissement et à des agressions naturelles extrêmes.

L'ASN a prescrit en mai 2011 de procéder à des ECS sur les INB présentant les risques les plus importants au regard de l'accident de Fukushima (lot 1). Pour les INB du CEA du lot 1, l'ASN a prescrit le 26 juin 2012, au vu des conclusions des ECS, la mise en place de dispositions organisationnelles et matérielles adaptées, appelées « noyau dur » (voir chapitre 12).

La démarche des ECS s'est poursuivie pour un deuxième groupe de 22 installations (lot 2) présentant des enjeux de sûreté moins importants. Parmi elles, se trouvent des installations de recherche du CEA. Les moyens de gestion de crise des sites de Cadarache et de Marcoule ont fait l'objet d'une ECS avec ce deuxième lot. Le 8 janvier 2015, l'ASN a prescrit au CEA les exigences associées au « noyau dur » de leurs installations, ainsi que les échéances de mise en œuvre qui s'étendent jusqu'en 2018 (voir figure 1).

Enfin, parmi la trentaine d'autres installations présentant des enjeux de sûreté les plus faibles (lot 3), l'ASN a prescrit le 21 novembre 2013 au CEA un calendrier de remise des rapports ECS qui s'étend jusqu'en 2020 (voir figure 2).

En 2017, l'ASN<sup>1</sup> a estimé que les dispositions prises par le CEA, pour la gestion de crise et des situations d'urgence pour des scénarios extrêmes du type « situation noyau dur », sont globalement satisfaisantes. Ces dispositions sont notamment développées dans les plans d'urgence interne (PUI) des centres du CEA et précisent, pour la gestion à long terme, les interfaces entre le centre affecté par l'événement et les renforts matériels et humains des autres centres du CEA, appelés Force d'action rapide nucléaire (FARN).

1. Décisions de l'ASN du 8 janvier 2015.

Pour le centre de Cadarache, le CEA a demandé, fin 2017, un délai supplémentaire de cinq ans pour la mise en service du nouveau local de gestion des situations d'urgence, prévue initialement en octobre 2018. Le CEA fait état de difficultés pour la prise en compte des exigences liées aux aléas naturels dans la conception de ses bâtiments et lors de la consultation de ses partenaires sociaux. L'ASN examine actuellement cette demande de report. Elle sera attentive aux dispositions compensatoires mises en place.

Pour le centre de Marcoule, le CEA a transmis à l'ASN les modifications retenues pour renforcer le local de gestion des situations d'urgence afin qu'il résiste aux agressions naturelles extrêmes (tornade et séisme), conformément aux exigences du « noyau dur » prescrites par l'ASN. L'instruction de ce projet est cours par l'ASN.

Pour le centre de Saclay, après examen de l'ECS, l'ASN a prescrit la mise en œuvre d'un « noyau dur » pour la gestion de crise. Le CEA a respecté les premières échéances des prescriptions

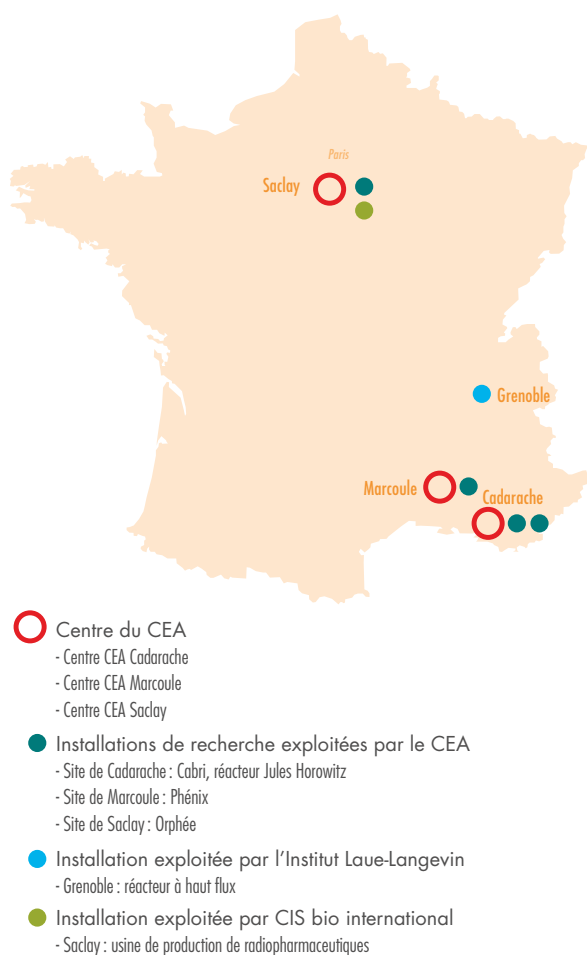
de l'ASN en transmettant des compléments d'études ou de justifications sur sa capacité à gérer son organisation de crise en cas de situations extrêmes. Ces éléments sont en cours d'instruction par l'ASN.

### 1.1.2 Le management de la sûreté et de la radioprotection

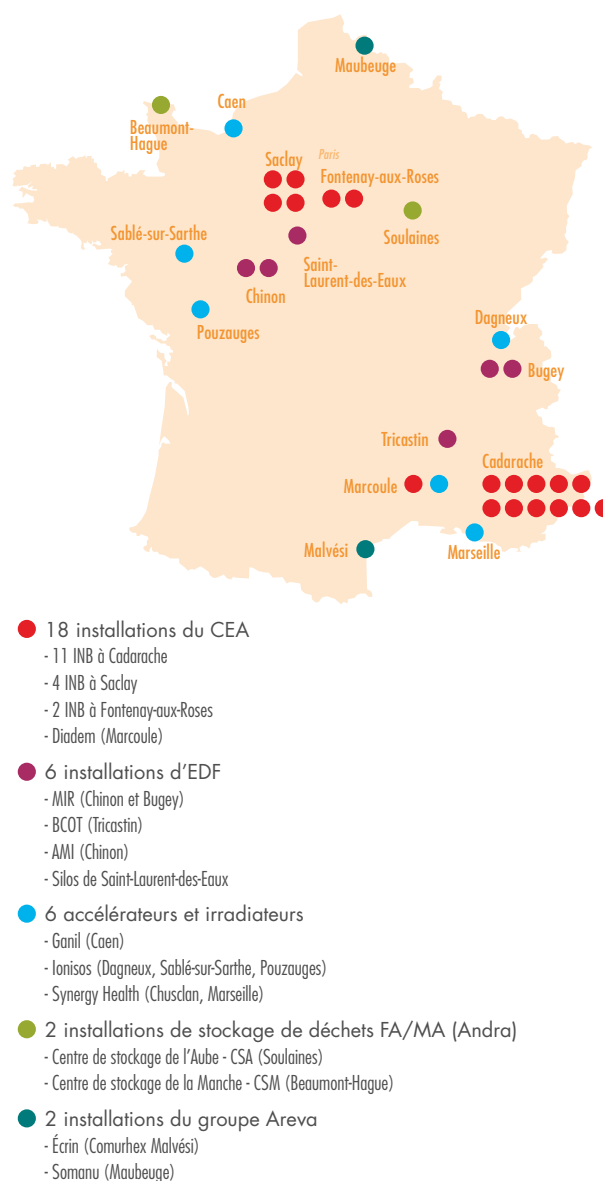
L'action de l'ASN en matière de contrôle du management de la sûreté s'exerce à tous les niveaux au sein du CEA, de l'administrateur général, à la Direction de la protection et de la sûreté nucléaire, mais aussi au niveau de chaque centre et de chaque INB.

En 2016, les thématiques relatives au processus de prise de décision et à l'organisation du contrôle interne, l'intégration des enjeux de sûreté dans la gestion de projet, la prise en compte des facteurs socio-organisationnels et humains (FSOH), la gestion des compétences, la sous-traitance, le retour d'expérience et la

**FIGURE 1 :** centres et installations CEA, ILL et CIS bio international concernés par les prescriptions complémentaires « noyau dur » en 2015



**FIGURE 2 :** installations de recherche concernées par les ECS prescrites en novembre 2013 (lot 3)



sûreté dans les opérations courantes ont fait l'objet d'instructions et de deux inspections de l'ASN sur les centres de Cadarache et de Saclay. Ces actions ont permis à l'ASN de contrôler la mise en œuvre effective des dispositions du CEA issues de ses engagements et des demandes de l'ASN, depuis 2010. La mise en œuvre de ces dispositions a été jugée globalement satisfaisante, sous réserve de renforcer les compétences en matière de FSOH et de sûreté de certains personnels en charge de l'analyse des événements et de la conduite de projets.

En 2017, l'ASN a réalisé une synthèse des instructions et des observations réalisées en 2016. L'objectif est de cibler les thèmes que le CEA doit approfondir puis intégrer dans son prochain bilan triennal, prévu au premier semestre 2018. Ce bilan triennal fera l'objet d'une prochaine instruction de l'ASN.

Par ailleurs, l'ASN sera particulièrement vigilante sur l'impact de l'évolution de l'organisation de la sûreté au CEA sur 2018 compte tenu :

- de la suppression du pôle « maîtrise des risques » à la suite de la réorganisation mise en œuvre en 2016. Celle-ci a conduit notamment au rattachement de « l'inspection générale et nucléaire » directement à l'administrateur général ;
- des recommandations de « l'inspection générale et nucléaire » formulées dans le rapport annuel du CEA, paru en juillet 2017.

### 1.1.3 Le suivi des « grands engagements » du CEA en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

En 2006, l'ASN a souhaité que les sujets du CEA présentant les enjeux de sûreté les plus importants fassent l'objet d'un suivi plus rigoureux, au travers d'un outil de pilotage au plus haut niveau du CEA, en particulier pour le processus de prise de décision. Cet outil de pilotage permet ainsi un suivi ciblé d'actions prioritaires pour lesquelles des délais sont clairement fixés.

Le CEA a donc présenté à l'ASN en 2007 une liste de « grands engagements ». Cette liste est mise à jour et transmise périodiquement à l'ASN. Tout report est à justifier et fait l'objet d'échanges avec l'ASN. Le bilan tiré à ce jour de ce dispositif est globalement positif.

Fin 2017, le CEA a présenté à l'ASN la mise à jour de ses « grands engagements » (tableau 1). Il faut souligner que

quatre « grands engagements » ont été achevés en 2017 : la transmission du dossier de définition des renforcements des structures de l'INB 37, l'évacuation de toutes les matières radioactives de l'INB 53, la mise en conformité de l'INB 55 vis-à-vis du risque de chute de charges et la diminution du terme source de l'INB 56.

### 1.1.4 Les réexamens périodiques

Le code de l'environnement impose aux exploitants de réaliser, tous les dix ans, un réexamen périodique de leur installation. Ce réexamen permet d'apprécier la situation de l'installation au regard des règles qui lui sont applicables et d'actualiser l'appréciation des risques ou inconvénients que l'installation présente en tenant compte notamment de l'état de l'installation, de l'expérience acquise au cours de l'exploitation, de l'évolution des connaissances et des règles applicables aux installations similaires. Pour les installations qui n'avaient pas encore bénéficié d'un tel réexamen, le code de l'environnement imposait aux exploitants de remettre au plus tard le 1<sup>er</sup> novembre 2017 le premier rapport de conclusion de réexamen périodique.

Le CEA a déposé 16 rapports de réexamen périodique (voir encadré ci-contre) en 2017. L'instruction de ces 16 dossiers nécessitera plusieurs années compte tenu des spécificités propres à chacune de ces installations. Ce réexamen présente des enjeux importants en raison de la mise en exploitation de la majorité de ces installations au début des années 1960, de la gestion de leur historique mais aussi de la prise en compte des standards les plus récents en termes de sûreté. Une fois l'instruction réalisée, l'ASN établira les conditions de poursuite d'exploitation de ces installations.

L'ASN a poursuivi en 2017 ses inspections sur site en lien avec les réexamens périodiques sur deux installations, Rapsodie et Masurca. Les dossiers de réexamen ont été déposés en 2015 et l'instruction par l'ASN touche à sa fin. Les inspecteurs ont constaté que le CEA a tenu compte du retour d'expérience des dernières inspections « réexamen périodique » réalisées par l'ASN dans l'élaboration de leurs dossiers de réexamen. Le CEA doit cependant améliorer la traçabilité des différentes actions faisant suite aux réexamens périodiques de ses installations.

**TABEAU 1 :** nouveaux « grands engagements » du CEA

SITE	INB	ACTION	ÉCHÉANCE
Marcoule	71 (Phénix)	Transmettre le dossier de mise en service de NOAH pour le démantèlement de Phénix	2 <sup>e</sup> semestre 2021
	177 (Diadem)	Transmettre le dossier de mise en service	1 <sup>er</sup> semestre 2019
Saclay	35 (Stella)	Reprise des effluents contenus dans la cuve MA500	2 <sup>e</sup> semestre 2018
	56 (Parc d'entreposage)	Terminer la reprise des colis inox de la fosse 6	2 <sup>e</sup> semestre 2022
	72 (ZGDS)	Désentreposer les combustibles en piscine et en massifs	2 <sup>e</sup> semestre 2022
	72 (ZDGS)	Arrêter à terme la prise en charge de la production courante des déchets radioactifs de Saclay. Puis engager le processus d'assainissement et le démantèlement	Redéfinition de cet engagement à la suite du changement de stratégie de gestion des déchets
Fontenay-aux-Roses	165-166 (Procédé-Support)	Évacuer de l'INB 166 les effluents organiques FA/MA/HA issus des activités de R&D de l'INB 165	1 <sup>er</sup> semestre 2019

## À NOTER

### Les réexamens périodiques

Le code de l'environnement impose aux exploitants de réaliser, tous les dix ans, un réexamen périodique de leur installation. Ces réexamens périodiques sont ainsi l'occasion de remise à niveau ou d'améliorations dans des domaines où la réglementation et les exigences de sûreté ont évolué, notamment la résistance au séisme, la protection contre l'incendie et le confinement.

À la différence des réacteurs électronucléaires en exploitation, les autres installations (faisant l'objet des chapitres 13, 14, 15 et 16 de ce rapport) ne présentent pas d'effet de série mais des enjeux spécifiques liés à chaque INB (notamment en termes de sûreté, de protection de l'environnement et en radioprotection). Vingt-six installations LUDD (laboratoires,

usines, déchets et démantèlement) ont déposé un dossier de réexamen périodique en 2017 (auparavant, un à six dossiers par an).

L'ASN a donc adapté son organisation et a développé de nouvelles méthodologies afin de traiter ces nombreux dossiers à enjeux spécifiques. Elle a également engagé en 2016 des campagnes d'inspections sur site consacrées spécifiquement au réexamen périodique des installations. Ainsi, sur plusieurs jours, une équipe d'inspecteurs de l'ASN complète l'analyse d'un dossier par des contrôles « terrain ». Il s'agit ainsi de vérifier par sondage si l'exploitant met effectivement en œuvre le plan d'actions qu'il a défini au titre du réexamen périodique, notamment de la conformité réglementaire.

### 1.1.5 La révision des prescriptions encadrant les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents

L'ASN a achevé en juillet 2017 l'instruction des demandes de mise à jour des prescriptions encadrant les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents des INB du site de Cadarache. Elle a ainsi fixé des valeurs limites et prescrit des modalités de rejet d'effluents et de consommation d'eau.

## 1.2 L'actualité de l'exploitation des installations

### 1.2.1 Les centres du CEA

#### Le centre de Cadarache

Le centre d'études de Cadarache se situe sur la commune de Saint-Paul-lez-Durance, dans le département des Bouches-du-Rhône. Il emploie environ 5 000 personnes et occupe une superficie de 1 600 hectares. Dans le cadre de la stratégie du CEA de spécialisation de ses centres, le site de Cadarache concentre principalement son activité sur l'énergie nucléaire. Vingt et une INB y sont implantées. Les installations de ce centre sont dédiées à la recherche et au développement pour le soutien et l'optimisation des réacteurs existants et la conception de systèmes de nouvelle génération. Le centre de Cadarache comporte également des installations en construction, notamment le réacteur Jules Horowitz (RJH).

En 2017, l'ASN a réalisé une cinquantaine d'inspections relatives aux INB de ce centre. L'ASN considère que le niveau de sûreté demeure globalement satisfaisant. Elle note que les disparités observées antérieurement entre installations du centre s'estompent. En particulier, la rigueur d'exploitation sur les installations dénommées STD (station de traitement des déchets solides) et STE (station de traitement des effluents) est revenue à un niveau acceptable. L'ASN sera attentive à ce que le CEA tienne les engagements pris pour ces INB.

Le centre de Cadarache doit mener de façon concomitante plusieurs projets d'ampleur, de nature et aux enjeux de sûreté divers : travaux de démantèlement et de reprise et conditionnement de déchets radioactifs, travaux de construction ou de réaménagement d'INB, notamment issus des réexamens périodiques. L'ASN observe une plus grande rigueur dans le contrôle qualité de ces opérations et dans le respect des échéances réglementaires.

#### Le centre de Saclay

Le centre d'études de Saclay, d'une superficie de 223 hectares, est situé à environ 20 km au sud-ouest de Paris, dans le département de l'Essonne. Environ 6 000 personnes y travaillent. Ce centre est principalement dédié, depuis 2005, aux sciences de la matière, à la recherche fondamentale et à la recherche appliquée. Les applications concernent la physique, la métallurgie, l'électronique, la biologie, la climatologie, la simulation, la chimie et l'environnement. La recherche appliquée nucléaire a pour objectif principal l'optimisation du fonctionnement des centrales nucléaires françaises et leur sûreté. Huit INB sont implantées dans ce centre. Il accueille également une antenne de l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (institut de formation) et deux entreprises à vocation industrielle : Technicatome, qui conçoit des réacteurs nucléaires de propulsion navale, et CIS bio international (voir point 3.2). Depuis le 1<sup>er</sup> février 2017, les centres de Saclay et de Fontenay-aux-Roses sont regroupés au sein de la même direction, appelée la Direction du CEA Paris-Saclay.

L'ASN considère que les INB du centre de Saclay sont exploitées dans des conditions de sûreté satisfaisantes. Une nouvelle organisation a été mise en œuvre en 2017 afin d'améliorer la gestion des projets de démantèlement, avec la création du Service des installations en assainissement-démantèlement. L'ASN reste vigilante, pendant la période de consolidation de cette nouvelle organisation, au maintien de la maîtrise de la sûreté et de la radioprotection dans les INB de Saclay.

L'ASN est aussi attentive à l'évolution de la gestion des effluents liquides des INB, dans le contexte actuel de non-utilisation du local (pour des raisons de sûreté) des cuves de tête de l'INB 35 et à la poursuite, dans de bonnes conditions, de leurs évacuations vers le centre de Marcoule. Le CEA a fait également évoluer sa stratégie de gestion des déchets, notamment en reportant l'arrêt de l'INB 72 (voir chapitre 16) en raison de retards dans la construction d'équipements de remplacement.

Enfin, les opérations de démantèlement, de reprise et de conditionnement des déchets prennent du retard. L'ASN instruira ces retards dans le cadre du dossier de stratégie du démantèlement et de gestion des matières et déchets radioactifs du CEA

et des dossiers de démantèlement de chaque INB concernée (voir chapitre 15 et 16).

Des inspections réalisées sur 2017, il ressort que :

- les analyses par le CEA des écarts doivent être plus systématiques et approfondies ;
- le maintien dans le temps de la protection des bâtiments contre l'incendie doit faire l'objet d'une surveillance accrue pour l'ensemble des INB ;
- des défaillances dans la réactivité des moyens d'alerte sur le site de Saclay ont été constatées. L'ASN sera ainsi vigilante à la disponibilité, l'entretien et la mise à niveau des moyens spécifiques de communication et d'alerte des installations du site de Saclay ;
- le CEA doit renforcer la présence sur le terrain de son personnel pour la surveillance des intervenants extérieurs.

### Le centre de Marcoule

Le centre de Marcoule est dédié à l'aval du cycle du combustible, et en particulier aux déchets radioactifs. Outre des installations nucléaires de défense, y sont implantées trois INB exploitées par le CEA : Atalante (voir le présent chapitre), Phénix (voir chapitre 15) et Diadem (voir chapitre 16) et trois autres INB, non exploitées par le CEA : l'irradiateur Gammatec, Mélox (voir chapitre 13) et Centraco (voir chapitre 16).

En 2017, l'ASN a réalisé 12 inspections sur le centre CEA de Marcoule, dont trois conjointes avec l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND).

En particulier, deux inspections, réalisées conjointement avec l'ASND, ont porté sur l'organisation transversale mise en place sur le centre en matière de transport de substances radioactives et de protection contre le risque d'incendie :

- l'inspection sur le thème de l'incendie visait à contrôler le fonctionnement de la formation locale de sécurité (FLS) du centre. Il a été mis en évidence que la coordination de cette équipe avec les installations individuelles du centre devait être améliorée, notamment par la définition et la pratique régulière d'exercices proportionnés aux enjeux de chaque installation, ainsi que par la transmission systématique des mises à jour de plans des installations à la FLS. Ces plans constituent, en effet, un outil d'aide à la décision opérationnelle essentiel pour les équipes d'intervention ;
- l'organisation du centre consacrée au transport de substances radioactives est apparue, quant à elle, satisfaisante. Il a été relevé que les actions correctives décidées à l'issue des événements significatifs sont mises en œuvre rapidement et sont efficaces. Néanmoins, des axes d'améliorations ont été identifiés pour l'analyse des causes profondes et les moyens préventifs à mettre en œuvre.

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection des INB du centre de Marcoule est globalement satisfaisant.

### Le centre de Fontenay-aux-Roses

Les deux INB de ce centre sont en cours de démantèlement (voir chapitre 15).

### Le centre de Grenoble

Toutes les INB de ce centre sont en cours de démantèlement (voir chapitre 15).

## 1.2.2 Les réacteurs de recherche

Les réacteurs nucléaires de recherche ont pour objectif de contribuer à la recherche scientifique et technologique et à l'amélioration de l'exploitation des centrales nucléaires. Chacun d'eux constitue une installation spécifique, pour laquelle l'ASN adapte son contrôle à ses risques et inconvénients. Les exploitants ont développé, ces dernières années, une approche plus générique pour la démonstration de sûreté de ces installations, inspirée de celle retenue pour les réacteurs électronucléaires. Cette approche concerne en particulier l'analyse de sûreté par « conditions de fonctionnement » et le classement de sûreté des matériels. Elle a conduit à identifier et mettre en œuvre des dispositions complémentaires, qui constituent des améliorations en matière de sûreté. Cette approche est également utilisée dans le cadre des réexamens périodiques des installations, ainsi que pour la conception de nouveaux réacteurs.

### Les maquettes critiques

#### Le réacteur Masurca (Cadarache)

Le réacteur Masurca (INB 39), de très faible puissance (5 kW), dont la création a été autorisée par le décret du 14 décembre 1966, est destiné aux études neutroniques, principalement pour les cœurs de la filière des réacteurs à neutrons rapides, et au développement de techniques de mesures neutroniques. Le réacteur est à l'arrêt depuis 2007. L'INB 39 se caractérise, dans sa configuration actuelle, par des enjeux très limités en termes de maîtrise des risques et inconvénients. En effet, depuis 2014, les matières fissiles ne sont plus présentes dans l'installation.

À la suite de l'instruction du rapport de réexamen périodique transmis par le CEA en avril 2015, l'ASN a estimé début 2018 que le CEA peut poursuivre l'exploitation de cette INB dans sa configuration actuelle.

Par ailleurs, en vue de pérenniser cette INB, le CEA a décidé en 2016 d'une profonde rénovation, notamment par la construction d'un nouveau bâtiment de stockage et de manutention (N-BSM) de l'INB. Le CEA a ainsi transmis la demande d'autorisation de modification en 2016. Cette demande ainsi qu'une ECS de l'installation dans sa configuration rénovée sont en cours d'instruction.

#### Les réacteurs ÉOLE et Minerve (Cadarache)

Les réacteurs expérimentaux ÉOLE et Minerve sont des maquettes critiques, de très faible puissance (moins d'1 kW), qui permettent la réalisation d'études neutroniques, en particulier pour l'évaluation d'absorption des rayons gamma ou des neutrons par les matériaux.

Le réacteur ÉOLE (INB 42), dont la création a été autorisée par le décret du 23 juin 1965, est principalement destiné à l'étude neutronique des réseaux modérés, en particulier ceux des réacteurs à eau sous pression (REP) et à eau bouillante (REB). Le réacteur Minerve (INB 95), dont le transfert du centre d'études de Fontenay-aux-Roses vers le centre d'études de Cadarache a été autorisé par le décret n° 77-1072 du 21 septembre 1977, est situé dans le même hall que le réacteur ÉOLE.

Des activités d'enseignement et de recherche ont eu lieu sur ces maquettes jusqu'à leur arrêt définitif le 31 décembre 2017.

L'échéance de dépôt du dossier de démantèlement a été prescrite au plus tard en juillet 2018. En l'attente du démantèlement, des opérations d'évacuation de matières radioactives et dangereuses et de préparation du démantèlement débuteront courant 2018. L'ASN contrôlera ces opérations et instruira par la suite le dossier de démantèlement.

### Les réacteurs d'irradiation

#### Les réacteurs Osiris et ISIS (Saclay)

Le réacteur Osiris (INB 40), de type piscine et d'une puissance autorisée de 70 mégawatts thermique (MWth), était principalement destiné à la réalisation d'irradiations technologiques de matériaux de structure et de combustibles pour différentes filières de réacteurs de puissance. Une autre de ses fonctions consistait à produire des radioéléments à usage médical.

Sa maquette critique, le réacteur ISIS, d'une puissance de 700 kWth, sert aujourd'hui essentiellement à des activités de formation. Ces deux réacteurs ont été autorisés par le décret du 8 juin 1965 ; ils composent l'INB 40.

Compte tenu de la conception ancienne de cette installation au regard des meilleures techniques disponibles pour la protection contre les agressions externes et le confinement des matières en cas d'accident, le réacteur Osiris a été arrêté fin 2015. Le CEA a demandé de reporter l'échéance de remise du dossier de démantèlement de décembre 2016 à mars 2019. Afin de respecter les dispositions de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, l'ASN a prescrit le dépôt du dossier de démantèlement au plus tard en juin 2018. Les opérations d'évacuation de matières radioactives et dangereuses et de préparation du démantèlement sont en cours. En 2018, l'ASN sera vigilante à la maîtrise par l'exploitant de ces opérations et au respect de l'échéance prescrite.

Le CEA a prévu la poursuite du fonctionnement du réacteur ISIS jusqu'en 2019.

Les inspections menées par l'ASN en 2017 ont montré que la gestion des effluents liquides et des déchets ainsi que la planification et le suivi des essais et maintenances périodiques sont globalement satisfaisants. L'interprétation des résultats des essais et maintenances périodiques doit cependant être améliorée.

Le prochain réexamen périodique est prévu en mars 2019. Le dossier d'orientation de réexamen a été transmis par le CEA à l'ASN en avril 2017. Les demandes de l'ASN sur ce dossier devront être prises en compte dans le rapport de réexamen périodique.

#### Le réacteur Jules Horowitz (RJH) (Cadarache)

Le RJH, en cours de construction sur le site de Cadarache, est un réacteur d'irradiation technologique dont l'objectif est d'étudier le comportement des matériaux sous irradiation et des combustibles des réacteurs de puissance. Il permettra également de produire des radionucléides artificiels destinés à la médecine nucléaire. Le RJH est destiné à remplacer le réacteur d'irradiation technologique Osiris, situé sur la plateforme de Saclay, dont les activités ont pris fin en 2015. La puissance du RJH est limitée à 100 MWth. Le RJH est un réacteur de type piscine, refroidi à l'eau légère ; son cœur sera composé d'assemblages avec un combustible de type  $U_3Si_2$  (avec possibilité d'un futur combustible de type UMo dans un second temps). Le RJH présente des évolutions significatives sur le plan des expérimentations à mener, comme sur le plan de la sûreté.

Sur le site, les travaux de construction, commencés en 2009, se sont poursuivis en 2017, notamment par la mise hors d'eau du bâtiment des annexes nucléaires, marquant la fin des principales opérations de génie civil. À l'intérieur des bâtiments, les opérations de cuvelage des piscines de l'îlot nucléaire sont en



Travaux de toiture sur le RJH, mars 2017.



cours, avec la mise en place du béton de seconde phase et le soudage des tôles inoxydables. Pour la piscine réacteur, dans laquelle sera placé le bloc-réacteur, les opérations de soudage des tôles ont été stoppées durant plusieurs mois en raison d'un retrait de soudage trop important. Les opérations de soudage ont repris à l'automne 2017. Selon le CEA, le cuvelage de la piscine devrait s'achever en 2018, permettant ensuite la pose des équipements dans la piscine (en particulier le bloc-réacteur et les mécanismes de contrôle). Concernant les cellules chaudes, le cuvelage et la pose des portes des cellules chaudes se poursuivent également.

Hors site, la fabrication des équipements continue. Beaucoup d'entre eux sont au stade d'assemblage, avec la réalisation d'essais visant à attester de leur conformité. Ainsi, le montage à blanc du bloc-réacteur est en cours et les épreuves réglementaires sur les échangeurs primaires sont programmées.

L'ASN a mené quatre inspections sur les thèmes de la conception et de la construction de l'installation, et de la surveillance des intervenants extérieurs. L'ASN considère que le chantier de construction du RJH est géré de manière satisfaisante, du point de vue de la sûreté, par le CEA, et que la gestion des écarts est réalisée avec rigueur et efficacité.

Le CEA a demandé au ministre chargé de la sûreté nucléaire l'autorisation de prolonger de quatre ans le délai prévu pour la mise en service de son installation à la suite de plusieurs retards dans les travaux de construction. Cette demande est en cours d'instruction par l'ASN.

En 2018, l'ASN poursuivra l'instruction de l'avancement des actions faisant suite aux engagements du CEA, le contrôle de l'installation et la préparation de l'examen de la future demande d'autorisation de mise en service. Dans ce cadre, plusieurs thèmes (dimensionnement du génie civil et du pont polaire, tenue du génie civil vis-à-vis d'un accident type borax) seront plus particulièrement analysés par l'ASN.

### Les réacteurs sources de neutrons

#### Le réacteur Orphée (Saclay)

Le réacteur Orphée (INB 101) est un réacteur de recherche de type piscine, d'une puissance autorisée de 14 MWth. Le cœur, très compact, est localisé dans une cuve d'eau lourde qui sert de modérateur. Le réacteur a été autorisé par le décret du 8 mars 1978 et sa première divergence a eu lieu en 1980. Il est équipé de neuf canaux horizontaux, tangentiels au cœur, permettant l'usage de 19 faisceaux de neutrons. Ces faisceaux servent à réaliser des expériences dans des domaines tels que la physique, la biologie ou la physico-chimie. Le réacteur dispose également de dix canaux verticaux permettant l'introduction d'échantillons à irradier pour la fabrication de radionucléides ou la production de matériaux spéciaux. L'installation de neutronographie est, quant à elle, destinée à la réalisation de contrôles non destructifs de certains composants.

L'ASN considère que le niveau de sûreté du réacteur Orphée est globalement satisfaisant.

Les inspections menées en 2017 ont montré une exploitation satisfaisante de l'installation, plus particulièrement, celle des systèmes de confinement et de ventilation. L'ASN considère



Orphée : intervention dans la piscine.

que la gestion des déchets et du zonage déchets est appropriée. Toutefois, l'organisation de l'exploitant reste perfectible pour ce qui concerne la surveillance des intervenants extérieurs et sa traçabilité. L'ASN sera vigilante sur ces points.

Enfin, la majorité des engagements et demandes issus du dernier réexamen périodique ont été soldés. L'arrêt définitif du réacteur est prévu pour fin 2019.

### Les réacteurs d'essai

#### Le réacteur Cabri (Cadarache)

Le réacteur Cabri (INB 24), créé le 27 mai 1964, est destiné à la réalisation de programmes expérimentaux visant à une meilleure compréhension du comportement du combustible nucléaire en cas d'accident de réactivité. Le réacteur est exploité par le CEA. Des modifications de l'installation ont été autorisées par le décret n° 2006-320 du 20 mars 2006 pour mettre en œuvre de nouveaux programmes de recherche, afin d'étudier le comportement du combustible à taux de combustion élevé en situations accidentelles d'insertion de réactivité dans un REP.

La première divergence du réacteur modifié a été autorisée en 2015. Les années 2016 et 2017 ont été consacrées à la prise en main par les équipes d'exploitation du réacteur rénové et à la préparation des prochains essais expérimentaux.

En 2017, le CEA a achevé les essais de démarrage post-divergence pour vérifier le bon fonctionnement général et la montée en puissance du réacteur. Enfin, le CEA a transmis, fin 2017, le dossier de réexamen périodique de l'installation. L'ASN engagera son instruction en 2018.

Les inspections menées par l'ASN en 2017 ont porté sur l'incendie et les contrôles et essais périodiques. Elles n'ont pas mis en évidence d'écart notable.

## À NOTER

### Cabri, vers la réalisation du premier essai expérimental

En 2006, le CEA a été autorisé à modifier son installation Cabri afin de remplacer la boucle au sodium par une boucle d'essai à eau sous pression (BEP), et réaliser des excursions de puissance. Le décret prévoit deux autorisations, respectivement pour la première divergence de l'installation modifiée et pour le premier essai expérimental actif.

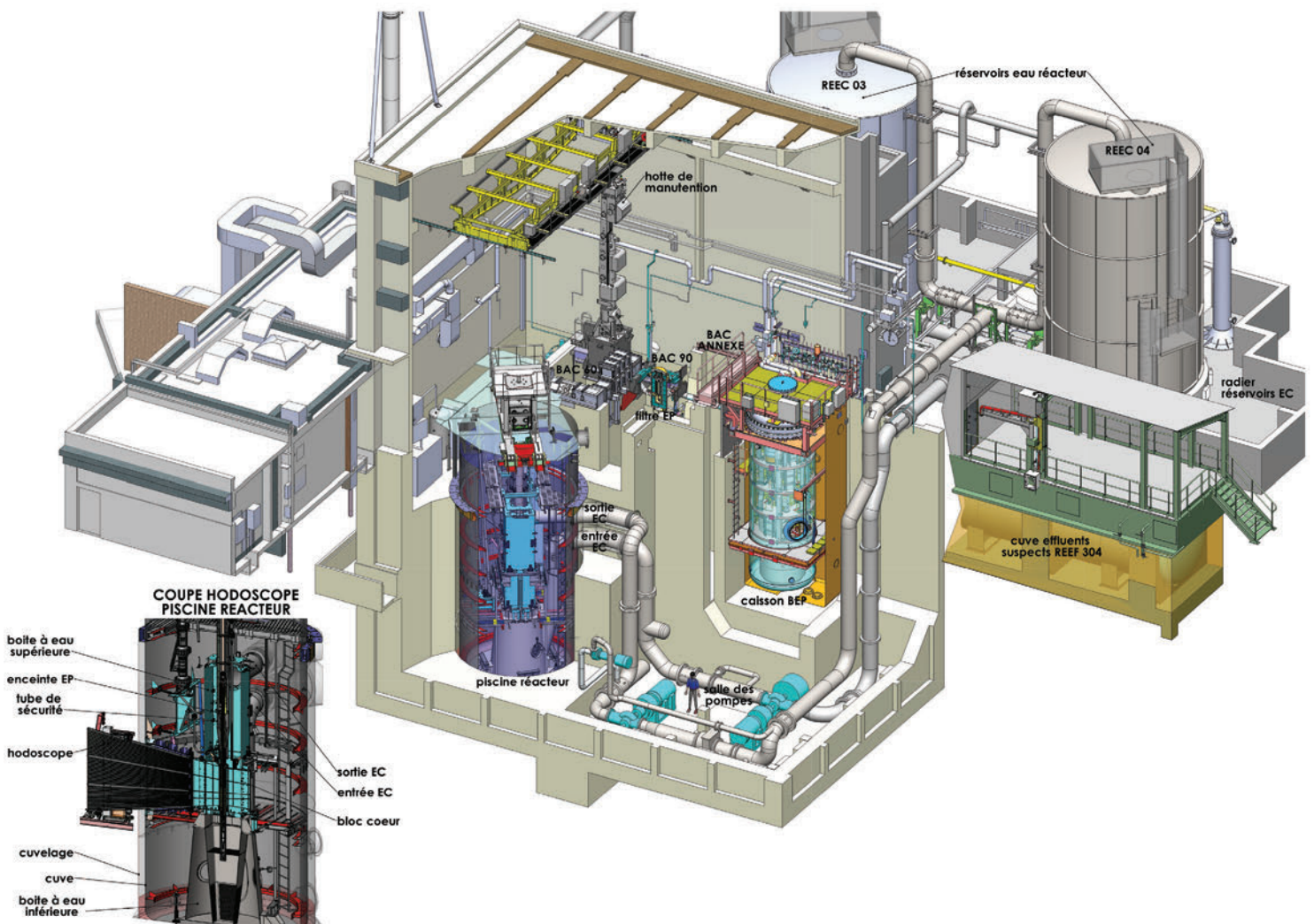
Depuis 2015, année de la première divergence de son installation modifiée, le CEA prépare le prochain jalon du projet avec la demande d'autorisation du premier essai expérimental. De son côté, l'ASN a défini en janvier 2016 un programme d'instruction technique de cette demande couvrant à la fois les derniers éléments relevant de la réévaluation de sûreté, les essais de démarrage

des équipements importants pour la sûreté ou d'équipements pouvant constituer des agresseurs et les dispositions relatives aux équipements sous pression nucléaires.

Les principaux enjeux de sûreté sont :

- le confinement des substances radioactives, notamment celles qui seront introduites dans la BEP ;
- la maîtrise de la réactivité du cœur nourricier lors des essais expérimentaux donnant lieu à des pics de puissance de l'ordre de 25 MW durant quelques millisecondes ;
- les opérations de maintenance nécessaires aux expérimentations et à l'exploitation des résultats dans le hall réacteur.

L'ASN prendra position sur ce dossier en 2018.



Source : CEA



## À NOTER

### Prescription visant au dépôt par le CEA des dossiers de démantèlement du réacteur Phébus

Plusieurs installations exploitées par le CEA ont été définitivement mises à l'arrêt ces dernières années. C'est notamment le cas du réacteur Phébus.

L'article L. 593-24 du code de l'environnement dispose que « si une installation nucléaire de base cesse de fonctionner pendant une durée continue supérieure à deux ans, son arrêt est réputé définitif ».

En application de ce texte, l'ASN a prescrit le 27 juillet 2017 le dépôt du dossier de démantèlement de Phébus au 29 juin 2018.

### Le réacteur Phébus (Cadarache)

Le réacteur Phébus (INB 92) est un réacteur expérimental de type piscine d'une puissance de 38 MWth, situé à Cadarache, qui a été autorisé par le décret n° 77-801 du 5 juillet 1977. Ce réacteur était destiné à l'étude des accidents graves des réacteurs de la filière à eau légère par perte des systèmes de protection et de sauvegarde, ainsi qu'à la définition de procédures opératoires visant à éviter la fusion du cœur ou à en limiter les conséquences.

Les derniers essais ont été réalisés dans l'installation Phébus en 2007.

Le CEA a transmis en 2014 un dossier présentant les opérations de préparation à l'arrêt définitif et au démantèlement ainsi que le plan de démantèlement du réacteur. Il a été autorisé en 2015 à commencer les premières opérations prévues dans les opérations de préparation au démantèlement. Le délai de dépôt de dossier de démantèlement du réacteur Phébus a été fixé au 29 juin 2018 (voir encadré ci-dessus). Par ailleurs, le CEA a transmis le dossier de réexamen périodique du réacteur en novembre 2017. Les instructions du dossier de démantèlement et du réexamen périodique de Phébus seront réalisées de façon conjointe.

En 2017, l'ASN a instruit plusieurs dossiers de modification notable portant sur l'évacuation des éléments combustibles irradiés (ECI) et l'évacuation des matières fissiles non ou faiblement irradiées. Les opérations d'évacuation des ECI devraient être réalisées en 2018 par le CEA. L'ASN note que le planning initial d'évacuation des ECI n'a pas pu être respecté à cause de l'indisponibilité de l'installation réceptrice, ce qui affecte le planning des opérations de préparation au démantèlement. En 2018, l'ASN sera vigilante à la reprise des opérations d'évacuation des ECI.

En 2017, l'ASN a mené également une inspection générale de l'installation, qui a montré la nécessité de créer une zone d'entreposage dans l'INB pour les déchets sans filière immédiate.

### 1.2.3 Les laboratoires

#### Les laboratoires d'expertise de matériaux ou de combustibles irradiés

Ces laboratoires constituent des outils d'expertise pour les exploitants nucléaires. Du point de vue de la sûreté, ces installations

doivent répondre aux mêmes normes et règles que les installations nucléaires du cycle du combustible, mais l'approche de sûreté est proportionnée aux risques et inconvénients qu'ils présentent.

#### Le Laboratoire d'examen des combustibles actifs (LECA) (Cadarache)

Mis en service en 1964, le LECA (INB 55) est un laboratoire dit « chaud », qui permet au CEA de réaliser des examens destructifs et non destructifs sur des combustibles irradiés des filières électronucléaires, de recherche et de la propulsion navale.

L'installation étant ancienne, la résistance au séisme a été partiellement renforcée au début des années 2010. Dans le cadre de l'instruction du dernier réexamen périodique, le Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines (GPU) a estimé que les dispositions présentées par le CEA en matière de renforcement ne permettent pas de démontrer la stabilité du bâtiment principal en cas de séisme majoré de sécurité (SMS) et que le LECA doit être arrêté dans un délai aussi réduit que possible.

L'ASN considère que la tenue au SMS d'une installation nucléaire est une exigence fondamentale pour sa pérennité. Elle a donc demandé au CEA de lui présenter sa stratégie de mise à l'arrêt définitive du LECA à moyen terme et de prendre, à court terme, des dispositions compensatoires destinées à réduire les conséquences radiologiques d'un éventuel accident (effondrement du bâtiment suivi d'un incendie) résultant d'un SMS. L'ASN fixera en 2018 ses exigences au regard de cette stratégie.

Les inspections menées en 2017 attestent que les écarts constatés en inspection sont effectivement traités par l'exploitant. Néanmoins, l'ASN reste vigilante sur la bonne prise en compte des facteurs organisationnels et humains.

#### La Station de traitement, d'assainissement et de reconditionnement (STAR), extension du LECA (Cadarache)

L'installation STAR (INB 55) est un laboratoire de haute activité constitué par des cellules blindées. L'installation STAR est une extension du laboratoire LECA. Elle est conçue pour :

- la stabilisation et le reconditionnement des combustibles irradiés sans emploi, en vue de leur entreposage dans l'installation Cascad (voir chapitre 16) ;
- des examens destructifs et non destructifs sur les combustibles irradiés, réalisés au sein de cellules blindées.

Sa création a été autorisée par le décret du 4 septembre 1989 et sa mise en service définitive a été prononcée en 1999.

L'ASN contrôle régulièrement le respect des engagements pris par le CEA dans le cadre du réexamen périodique de l'installation, achevé en juin 2009. À l'issue de ce réexamen, le CEA s'était en particulier engagé à mettre en œuvre un projet (appelé STEP) d'aménagement et d'installation d'équipements nouveaux, notamment liés à la manutention. STEP a pour objectif d'améliorer la sûreté des réceptions et des transferts des combustibles à destination des cellules blindées de STAR. L'ASN a prescrit, en mai 2014, les modalités de fonctionnement associées à ce projet. Les retards dans ce projet avaient conduit l'ASN à mettre en demeure le CEA de mettre en service STEP avant le 30 avril 2017. Lors de l'inspection du 19 mai 2017, l'ASN a constaté la mise en service des équipements de STEP.

### Le Laboratoire d'études et de fabrication de combustibles nucléaires avancés (Lefca) (Cadarache)

Le Lefca (INB 123), mis en service en 1983, est un laboratoire en charge de la réalisation d'études sur le plutonium, l'uranium, les actinides et leurs composés sous diverses formes (alliages, céramiques, composites, métal...) en vue de leurs applications aux réacteurs nucléaires. Le Lefca effectue des études visant à la compréhension du comportement de ces matériaux en réacteur et dans les différentes étapes du cycle du combustible. Il réalise également des dispositifs pour les irradiations expérimentales destinées à tester le comportement de ces matériaux ainsi que

des traitements de stabilisation et du reconditionnement de matières uranifères et plutonifères.

En 2014, le CEA a annoncé le transfert, en 2017, des activités de recherche et développement (R&D) du Lefca vers l'installation Atalante. Puis, en 2017, le CEA a précisé que l'arrêt définitif de son installation était prévu pour 2023 et qu'il prévoyait la transmission de son dossier de démantèlement en 2020.

Dans le cadre de l'activité de conditionnement de Lefca, l'acceptation de nouvelles matières et l'utilisation du magasin « aiguilles »



## COMPRENDRE

### La maîtrise de la sûreté dans un laboratoire « chaud », l'exemple du LECA

Un laboratoire « chaud » est doté d'équipements pour la manipulation ou le traitement de substances fortement radioactives. Le LECA permet au CEA de réaliser des examens destructifs et non destructifs sur des combustibles irradiés en provenance de diverses filières (réacteurs de recherche, réacteurs électronucléaires, propulsion navale). Ces combustibles sont réceptionnés puis transférés au sein de cellules blindées pour y subir des opérations de découpe, diverses sollicitations thermiques puis des caractérisations physiques.

Ces activités sont réalisées grâce à des équipements adaptés, à une organisation robuste et à un personnel formé qui visent à maîtriser les risques principaux, tels que l'irradiation et la contamination du personnel, la criticité et l'incendie.

#### La radioprotection est assurée par :

- des cellules blindées, dont l'épaisseur des murs et des vitres (1) permet la protection contre les rayonnements ionisants et la maîtrise de la dispersion de substances radioactives ;

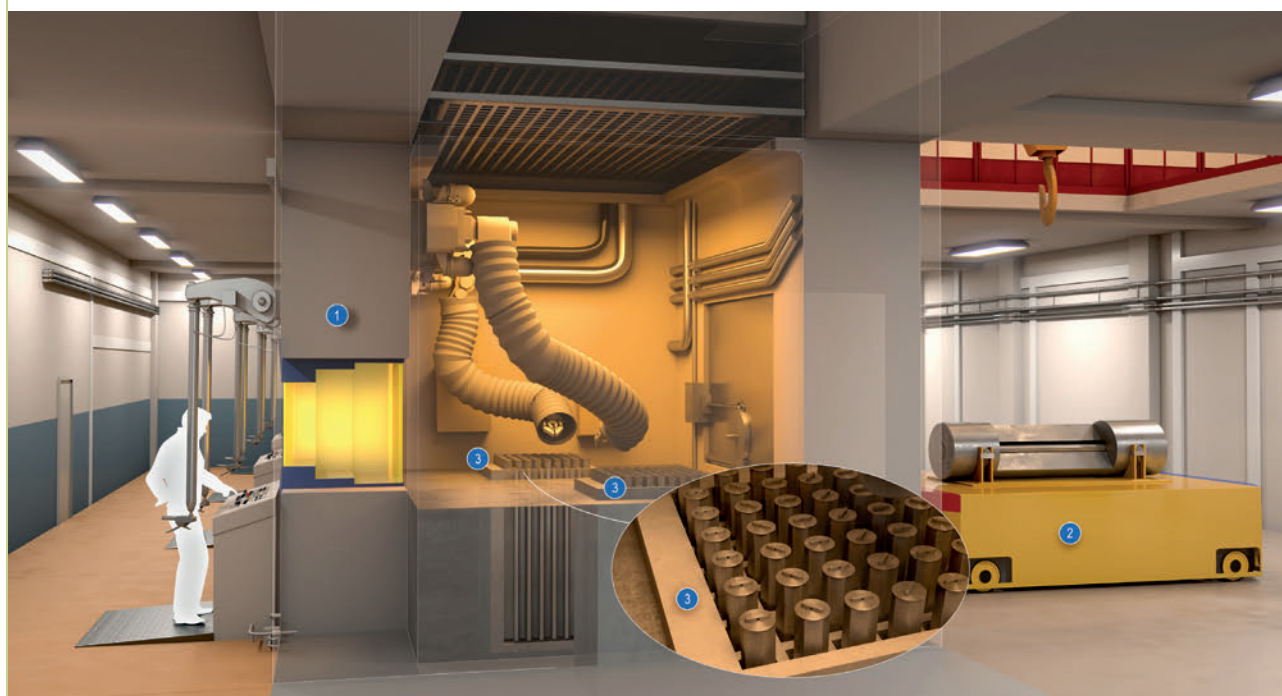
- une ventilation spécifique et équipée de filtres pour maîtriser la dispersion de substances radioactives ;
- des matériels roulants (2) et des consignes adaptés à la manutention des combustibles ;
- un personnel formé aux risques associés à leurs postes.

#### Le risque de criticité, présent en cellule d'entreposage n° 5, est maîtrisé grâce à :

- des puits (3) disposés sous la cellule pour accueillir les combustibles ;
- un personnel formé aux consignes d'entreposage pour respecter les quantités maximales autorisées et la disposition géométrique des matières fissiles.

#### Le risque d'incendie est maîtrisé notamment à l'aide :

- de clapets, portes et murs coupe-feu, de dispositifs électriques adaptés et d'équipements d'intervention pour lutter contre l'incendie ;
- d'un personnel formé à tout départ de feu ;
- d'une organisation limitant la présence de matières calorifiques.



à des fins d'entreposage ont été autorisées par l'ASN en 2017. Enfin, en juillet 2017, le CEA a mis en œuvre un dispositif de drainage des eaux souterraines afin de prévenir un risque de liquéfaction des sols en cas de séisme, répondant ainsi à une prescription de l'ASN.

Un événement significatif de niveau 1 a été déclaré en 2017 sur cette installation concernant la présence d'une quantité de matière supérieure à la quantité autorisée dans l'unité de criticité où le reconditionnement devait être réalisé. Cet événement n'a eu aucune incidence, ni sur les travailleurs, ni sur l'environnement. L'ASN contrôlera la mise en œuvre des actions correctives prévues par le CEA.

L'ASN fixera en 2018 les conditions de poursuite du fonctionnement de l'installation, au vu des conclusions du réexamen périodique de l'installation, transmises en décembre 2013.

#### **Le Laboratoire d'essais sur combustibles irradiés (LECI) (Saclay)**

Le LECI (INB 50) a été déclaré le 8 janvier 1968 par le CEA. Une extension a été autorisée en 2000. Le LECI a pour mission d'étudier les propriétés des matériaux utilisés dans le secteur nucléaire, irradiés ou non. Le LECI a aussi une mission de soutien au projet de dénucléarisation du centre de Saclay.

L'ASN considère que le niveau de sûreté de l'installation est satisfaisant. Deux points de vigilance ressortent cependant des inspections de 2017 : un manque de personnel au cours du second semestre, avec un programme annuel de surveillance plus chargé que le précédent, et la prévention des risques d'incendie, notamment lors des travaux par point chaud.

À la suite du réexamen périodique, l'ASN a encadré le plan d'améliorations que le CEA s'est engagé à réaliser. Elle a notamment prescrit le renforcement de la tenue au séisme du bâtiment 625 avant la fin du 1<sup>er</sup> semestre 2021 et l'enlèvement de tous les objets et matériaux de la cellule Célimène d'ici le 31 décembre 2023.

#### **Les laboratoires de recherche et développement**

##### **L'Atelier alpha et laboratoire pour les analyses de transuraniens et études de retraitement (Atalante) (Marcoule)**

L'atelier Atalante (INB 148), créé dans les années 1980, a pour mission principale de mener des activités de R&D en matière de recyclage des combustibles nucléaires, de gestion des déchets ultimes et d'exploration de nouveaux concepts pour les systèmes nucléaires de quatrième génération. Afin d'étendre ces activités de recherche, des locaux sont en cours d'aménagement afin d'accueillir des activités et des équipements provenant du Lefca du centre CEA de Cadarache.

En 2017, l'ASN juge que le niveau de sûreté d'Atalante est globalement satisfaisant. Néanmoins, compte tenu des activités réalisées à Atalante et des évolutions en cours (transfert d'une partie des activités du Lefca), l'exploitant doit veiller à conserver sa rigueur dans l'application des règles d'exploitation.

Les inspections menées par l'ASN en 2017 ont porté sur la maîtrise du risque d'incendie, la prise en compte des agressions externes (risque lié à la foudre), ainsi que le respect des

engagements pris par l'exploitant à la suite des inspections, des événements significatifs et des autorisations, qu'elles soient délivrées par l'ASN ou par la direction du centre CEA de Marcoule dans le cadre du processus d'autorisation interne. Ces inspections ont permis à l'ASN de constater que ces thèmes sont traités de façon satisfaisante par l'exploitant.

Le rapport de conclusions du réexamen périodique transmis fin 2016 par le CEA fait l'objet d'une instruction par l'ASN, qui sera présentée fin 2018 au GPU. L'ASN se prononcera ensuite sur la poursuite du fonctionnement de l'installation.

#### **1.2.4 Les magasins de matières fissiles**

##### **Le Magasin central des matières fissiles (MCMF) (Cadarache)**

Construit dans les années 1960, le MCMF (INB 53) permet le stockage d'uranium enrichi et de plutonium. Ses activités principales sont la réception, l'entreposage et l'expédition de matières fissiles non irradiées en attente de traitement, destinées à être utilisées dans le cycle du combustible.

Compte tenu d'une résistance sismique insuffisante de l'installation, l'ASN a imposé au CEA d'évacuer les matières nucléaires qui y sont entreposées avant le 31 décembre 2017, date à laquelle le CEA a arrêté définitivement le MCMF. En 2017, la version initiale du plan de démantèlement a fait l'objet de plusieurs demandes de l'ASN qui devront, en fonction de leur nature, être prises en compte soit dans les opérations préparatoires au démantèlement, soit dans l'élaboration du dossier de démantèlement.

L'ASN considère que le MCMF est exploité de manière organisée et efficace. La même rigueur d'exploitation devra être appliquée lors des opérations de préparation au démantèlement prévues à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2018.

Compte tenu du changement d'équipe d'exploitation au 1<sup>er</sup> janvier 2018, l'ASN estime que le CEA devra veiller à la bonne transmission des informations et au maintien des compétences au sein de l'installation.

Le dossier de réexamen périodique, reçu fin 2017, fera l'objet d'une instruction en 2018. Le dossier de démantèlement est attendu avant novembre 2018.

##### **L'installation Magenta (Cadarache)**

L'installation Magenta (INB 169), qui remplace le MCMF, est dédiée à l'entreposage de matières fissiles non irradiées ainsi qu'à la caractérisation par des mesures non destructives des matières nucléaires réceptionnées. Sa création a été autorisée en 2008, et sa mise en service le 27 janvier 2011.

En 2017, l'ASN a rendu applicable la dernière version du rapport de sûreté de Magenta, qui a été mis en cohérence avec l'état réel de l'installation.

L'ASN souligne la forte activité de Magenta due au désentreposage du MCMF et d'ÉOLE-Minerve. Elle considère que l'exploitation de l'installation Magenta est assurée avec rigueur et que son niveau de sûreté est satisfaisant.

### 1.2.5 L'irradiateur Poséidon (Saclay)

L'installation Poséidon (INB 77), autorisée en 1972 à Saclay, est un irradiateur composé d'une piscine d'entreposage de sources de cobalt-60, surmontée partiellement d'une casemate d'irradiation. Cette installation dispose d'une enceinte immergeable et d'une cellule d'essais. Des activités de R&D relatives au comportement de matériaux sous rayonnement y sont également menées. Le principal risque de l'installation est l'exposition aux rayonnements ionisants du fait de la présence de sources scellées de très haute activité.

Le CEA a procédé en 2017 à des modifications de l'installation permettant la suppression du risque de défaillance du mode commun des chaînes câblées Pagure et Vulcain et l'amélioration du contrôle d'accès aux casemates Poséidon et Pagure.

Le remplacement des sources de très haute activité a été réalisé en 2017 sans événement notable. L'ASN a constaté des améliorations dans la préparation des opérations de renouvellement des sources par comparaison avec la précédente opération. Par ailleurs, l'INB 77 est exploitée de façon satisfaisante du point de vue de la radioprotection.

En 2018, l'ASN prescrira les conditions de poursuite de l'exploitation de l'installation à la suite de son réexamen périodique, notamment en ce qui concerne le contrôle du vieillissement des structures et le renforcement de la tenue au séisme de certains éléments.

### 1.2.6 Les installations d'entreposage et de traitement des déchets et des effluents

Les installations du CEA d'entreposage et de traitement des déchets et des effluents sont présentées au chapitre 16.

### 1.2.7 Les installations en démantèlement

Les installations du CEA en cours de démantèlement ainsi que la stratégie de démantèlement du CEA sont présentées au chapitre 15.

## 1.3 Les installations en projet

Actuellement en phase de conception, le projet de réacteur Astrid a pour objectif la réalisation d'un démonstrateur technologique pour une éventuelle quatrième génération de réacteurs de production d'électricité. Ce projet est porté par le CEA, associé à EDF et à Areva.

Astrid est un projet de réacteur à neutrons rapides refroidi au sodium, l'une des six filières étudiées par le *Generation IV International Forum* pour les réacteurs de quatrième génération. En anticipation des procédures réglementaires, les premières orientations envisagées pour la conception d'Astrid ont été présentées par le CEA dans un document d'orientations de sûreté qui a fait l'objet d'une expertise technique et de demandes de l'ASN dans un courrier d'avril 2014. L'ASN a ainsi précisé au CEA plusieurs démonstrations qu'il conviendra d'apporter pour le dossier d'options de sûreté.

Plus généralement, pour l'ASN, ce réacteur devra présenter un niveau de sûreté au moins équivalent à celui du réacteur

électronucléaire de type EPR, intégrer des améliorations issues des enseignements de l'accident de Fukushima et, en tant que prototype d'une filière de quatrième génération qui doit apporter un gain de sûreté significatif, permettre de tester des options et des dispositions de sûreté renforcées.

## 1.4 L'appréciation générale de l'ASN

### sur les actions du CEA

Le bilan de l'année 2017 et l'appréciation de l'ASN concernant chaque installation sont détaillés dans le chapitre 8 par région, dans le chapitre 15 pour les installations en démantèlement et dans le chapitre 16 pour les installations de traitement de déchets et d'entreposage.

L'ASN considère que le niveau de sûreté des installations exploitées par le CEA est globalement satisfaisant, notamment pour l'exploitation des réacteurs expérimentaux. L'ASN constate cependant la dérive de plusieurs projets du CEA concernant le démantèlement ou la gestion des déchets (voir chapitre 15 et 16). La stratégie du CEA dans ces domaines est en cours d'instruction par l'ASN et l'ASND, et fera l'objet d'un avis en 2018. L'ASN estime par ailleurs que le CEA doit renforcer sa surveillance et sa maîtrise des activités réalisées par des intervenants extérieurs, dans un contexte de sous-traitance importante.

L'ASN souligne que la mise en œuvre des plans d'action issus de nombreux réexamens périodiques, associée à la préparation des dossiers de démantèlement, représente un enjeu majeur de sûreté dans les années à venir.

Sur les thématiques de démantèlement et de gestion des déchets et des matières au CEA, l'ASN constate, sur le terrain, un pilotage plus efficace par le niveau central du CEA et des avancées positives, mais cette dynamique reste à confirmer.

Enfin, l'ASN sera vigilante à l'engagement effectif des opérations de démantèlement des installations définitivement arrêtées, conformément à la réglementation.

## 2. Les installations nucléaires de recherche hors CEA

### 2.1 Le Grand accélérateur national d'ions lourds (Ganil)

Le groupement d'intérêt économique Ganil a été autorisé en 1980 à créer un accélérateur à Caen (INB 113). Cette installation de recherche produit, accélère et distribue des faisceaux d'ions à différents niveaux d'énergie pour étudier la structure de l'atome. Les faisceaux intenses et de forte énergie produisent des champs importants de rayonnements ionisants, activant les matériaux en contact, qui émettent alors des rayonnements ionisants, même après l'arrêt des faisceaux. L'exposition aux rayonnements ionisants constitue donc le risque principal du Ganil.

Afin de produire des noyaux exotiques<sup>2</sup>, le Ganil a été autorisé en 2012 à construire la phase 1 du projet Spiral2. L'ASN a délivré une autorisation de mise en service partielle de ce projet fin 2014. En préalable à l'autorisation de mise en service, le Ganil s'est engagé à répondre à plusieurs demandes de l'ASN au plus tard en avril 2018.

Après avoir constaté, fin 2016, le retard pris par le Ganil dans la mise en œuvre de plusieurs prescriptions de la décision n° 2015-DC-0515 de l'ASN du 7 juillet 2015 fixant les valeurs limites de rejet dans l'environnement des effluents de l'installation, l'ASN a mis le Ganil en demeure, le 21 mars 2017, de se mettre en conformité avant septembre 2017. L'ASN a depuis constaté que le Ganil s'était effectivement mis en conformité.

Le Ganil a identifié des retards dans la mise en place des dispositions répondant aux prescriptions issues du réexamen périodique. Il a en conséquence demandé en 2017 une modification d'échéances pour six d'entre elles sur les dix prescrites. Cette demande est en cours d'instruction par l'ASN.

En 2016, le Ganil a modifié son organisation en créant une équipe dédiée aux études en sûreté nucléaire pour les projets en cours et à venir. L'ASN reste vigilante sur les ressources que le Ganil consacre à la sûreté nucléaire, afin que les prescriptions soient respectées avec rigueur et que les projets soient pilotés efficacement.

## 2.2 Le réacteur à haut flux (RHF) de l'Institut Laue-Langevin

Le RHF (INB 67), situé à Grenoble, exploité par l'Institut Max von Laue-Paul Langevin (ILL), fournit des neutrons utilisés pour des expériences scientifiques dans de multiples domaines. Ce réacteur a été autorisé par le décret du 19 juin 1969, modifié le 5 décembre 1994 à la suite du changement du bloc-réacteur. Ce réacteur a une puissance maximale de 58,3 MWth et fonctionne en continu pendant des cycles de 50 jours (soit environ quatre cycles par an). Le cœur du réacteur est refroidi par de l'eau lourde contenue dans un « bidon réflecteur », lui-même immergé dans une piscine d'eau légère.

L'ASN considère que les installations de l'ILL présentent un niveau de sûreté satisfaisant, tout en ayant constaté plusieurs écarts à la réglementation en matière de management de la sûreté. Ainsi, l'ASN attend de l'ILL un renforcement de son organisation au regard des exigences de la réglementation.

En 2017, l'ILL a poursuivi la mise en place de circuits de sauvegarde du « noyau dur » (voir encadré ci-contre) et la réalisation de renforcements de son installation. Ces travaux répondent principalement à des engagements pris dans le cadre du retour d'expérience de l'accident de Fukushima. Ces travaux, qui imposent que le réacteur soit à l'arrêt, devraient se poursuivre début 2018.

L'ILL a déclaré en 2017 deux événements significatifs n'ayant pas eu de conséquence sur la sûreté, les travailleurs ou l'environnement (blocage d'un combustible irradié lors des opérations de

transfert vers la partie indénoyable de la piscine d'entreposage, et contamination mineure d'un niveau du bâtiment réacteur).

L'ASN attend de la part de l'ILL une amélioration significative de sa gestion des contrôles et des essais périodiques exigés par la réglementation ou par son référentiel d'exploitation. En effet, depuis 2016, l'ILL a déclaré sept événements significatifs relatifs à la sûreté concernant la réalisation incomplète hors délais de contrôles ou essais périodiques.

Le 6 février 2018 l'ASN a mis en demeure l'ILL de modifier son organisation afin de s'assurer du respect des exigences réglementaires concernant les modifications de son installation. L'ASN sera particulièrement vigilante sur la mise en œuvre, en 2018, du nouveau système de gestion intégré de l'ILL, qui a commencé à être déployé en 2017. Des améliorations significatives sur la gestion du processus de gestion des modifications matérielles sont notamment attendues, avec la mise en place d'un système de classement des modifications matérielles et un renforcement des analyses de risques préalables associées.

Enfin, l'ILL a transmis le rapport du réexamen périodique de l'installation fin 2017.

## 2.3 Les installations de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN)

Le CERN est une organisation internationale dont la mission est de mener à bien des programmes de recherche à caractère purement scientifique et fondamental concernant les particules de haute énergie.

Le 16 septembre 2011, un accord tripartite signé par la France, la Suisse et le CERN est entré en vigueur. Ainsi, l'ASN et l'Office fédéral de la santé publique (OFSP), organisme de contrôle de la radioprotection suisse, contribuent conjointement à la vérification des exigences de sûreté et de radioprotection au CERN. Les actions conjointes portent sur les transports, les déchets et la radioprotection.

En 2017, l'ASN et l'OFSP ont poursuivi l'instruction de nouvelles installations et de modifications que le CERN leur a soumises, notamment une installation d'entreposage et de tri des déchets, ainsi que les installations expérimentales Medicis et n-TOF. L'ASN a également instruit les méthodes de caractérisation des colis de substances radioactives destinées au transport sur la voie publique entre les différentes implantations du CERN. Une visite conjointe des deux autorités a également été menée sur le thème de la gestion des déchets.

Enfin, l'exploitant a déclaré, début 2017, à l'ASN et l'OFSP un dépassement du seuil de dose mensuelle reçu par un travailleur aux extrémités (mains) lors d'opérations de récupération d'isotope sur le séparateur GLM de l'expérience Isolde (11,8 mSv pour une limite de 10 mSv). Cet événement est en cours d'instruction par l'OFSP.

## 2.4 Le projet ITER

L'installation ITER (INB 174) sera une installation expérimentale dont l'objectif est la démonstration scientifique et technique de la maîtrise de l'énergie de fusion thermonucléaire obtenue par

2. Les « noyaux exotiques » sont des noyaux qui n'existent pas à l'état naturel sur terre. Ils sont créés artificiellement dans le Ganil pour des expériences de physique nucléaire sur les origines et la structure de la matière.

confinement magnétique d'un plasma deutérium-tritium, lors d'expériences de longue durée avec une puissance significative (500 MWe pendant 400 s). Ce projet international bénéficie du soutien financier de la Chine, de la Corée du Sud, de l'Inde, du Japon, de la Russie, de l'Union européenne et des États-Unis,

qui fournissent en nature, via des agences domestiques, certains équipements du projet. L'accord de siège, entre ITER et l'État français, a été signé le 7 novembre 2007 et la création de l'INB a été autorisée en novembre 2012. L'installation est en cours de construction sur le site de Cadarache (Bouches-du-Rhône).



## COMPRENDRE

### Les circuits de sauvegarde du « noyau dur » du RHF

Le « noyau dur » désigne un ensemble de structures et équipements qui permettent d'assurer les fonctions vitales de sûreté en cas d'événements extrêmes plus sévères que ceux retenus pour le dimensionnement de l'installation. Ces structures et équipements doivent donc résister à ces événements extrêmes.

À la suite de l'accident de Fukushima et de l'ECS qui en a résulté, l'ILL a défini un « noyau dur » constitué d'équipements et de structures actifs et passifs, déjà existant ou à créer.

Le « noyau dur » actif défini par l'ILL est composé :

#### d'un circuit participant à la maîtrise de la réactivité :

- provoquant l'arrêt du réacteur en cas de séisme (ARS), par chute des barres de sécurité, en cas de défaillance des alimentations électriques ou absence de débit d'eau secondaire.

#### de circuits participant à la maîtrise du refroidissement, composés :

- d'un circuit de renoyage ultime (CRU) (1) permettant, en cas de brèches du circuit primaire, de réalimenter en eau le bloc-pile par de l'eau de la piscine;

- d'un circuit d'eau de nappe (CEN) (2) permettant de réalimenter les piscines et le bloc-pile par de l'eau pompée dans la nappe ou de recirculation;
- d'un système de rapatriement d'urgence du combustible, appelé pont de l'urgence du combustible (PUC).

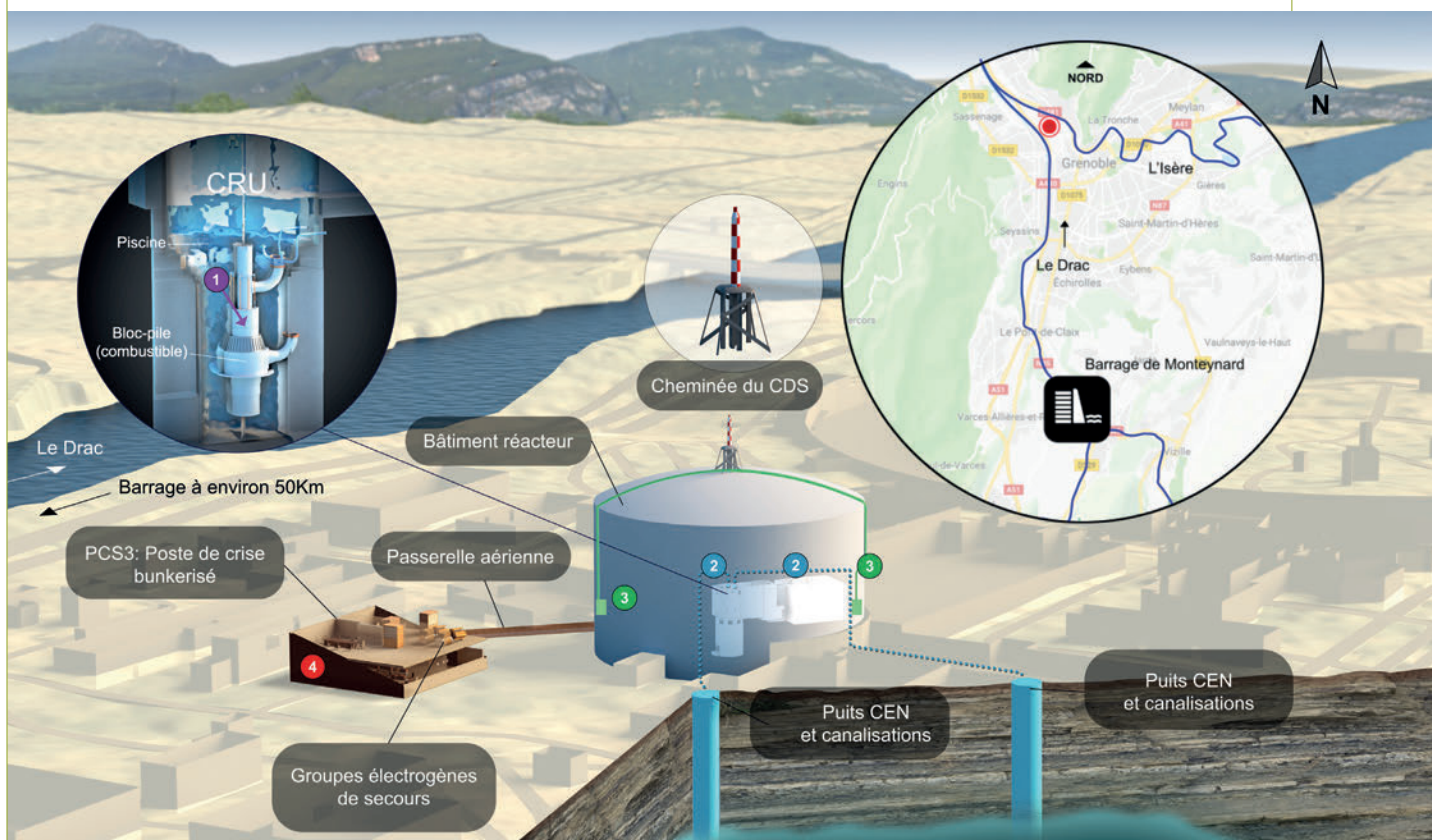
#### de circuits participant à la maîtrise du confinement, composés :

- d'un système d'isolement de l'enceinte (SIE);
- d'un circuit de dégonflage « sismique » (CDS) (3) permettant de filtrer l'air avant rejet.

#### de moyens d'urgence et de gestion de crise, composés :

- d'un poste de contrôle de secours (PCS3) (4), bunkerisé et situé à une hauteur suffisante vis-à-vis d'une inondation extrême.

La diversité technologique (exemple : différents types de capteurs) et la présence d'une redondance de voies (exemple : deux voies pour le CEN) sont recherchées pour les circuits du « noyau dur ». Les principaux travaux en cours ou réalisés ces dernières années pour la mise en place du « noyau dur » de l'ILL concernent les circuits suivants : (2), (3), (1) et (4).





En raison de retards pris dans l'avancement du projet et dans certaines actions de R&D nécessaires à sa conception, l'ASN a encadré la nouvelle stratégie de mise en service progressive de l'installation jusqu'en 2035. En particulier, l'ASN a jugé nécessaire de prescrire une mise à jour de certains éléments constitutifs de la demande d'autorisation de création, tels que le rapport de sûreté et la notice présentant les capacités techniques et financières de l'exploitant. De plus, l'ASN estime que ces nouveaux délais permettront l'avancement des actions de R&D nécessaires à la démonstration de la sûreté d'ITER. En outre, l'ASN sera particulièrement vigilante quant au respect des nouveaux engagements de ITER Organization (délais et qualités de dossiers), nécessaires à la levée des prochains points d'arrêt fixés par l'ASN.

Une inspection a été menée par l'ASN au siège de l'agence domestique européenne Fusion For Energy (F4E) à Barcelone (Espagne) pour évaluer les moyens mis en place par ITER Organization sur la surveillance qu'il exerce sur F4E. Plusieurs axes d'améliorations ont été identifiés par l'ASN, en particulier en ce qui concerne la gestion de l'équipe de la F4E détachée sur le site de Cadarache.

En 2017, les travaux sur l'installation se sont poursuivis, avec notamment la mise en œuvre du génie civil du premier niveau hors-sol du réacteur Tokamak, le positionnement des ponts roulants dans le hall d'assemblage et la construction de plusieurs bâtiments annexes (utilités, usine cryogénique, etc.). Les équipements nécessaires à l'installation sont en cours de fabrication ou d'approvisionnement, notamment ceux de la chambre

à vide, du cryostat, des bobines supraconductrices, du système de détritiation de l'eau ou encore des circuits de refroidissements. À ce stade du projet, l'ASN considère que le chantier est mené de manière satisfaisante.

En 2017, l'ASN a poursuivi également l'instruction des différents dossiers de sûreté portant sur la conception et la construction d'équipements, de systèmes, de bâtiments, notamment le dossier de sûreté transmis en 2017, détaillant les modifications envisagées relatives au système de limitation de la pression dans la chambre à vide et au système de refroidissement de l'installation.

Les inspections de l'ASN ont permis de mettre en évidence une amélioration significative de l'appropriation des exigences de sûreté par l'exploitant ITER et leur meilleure diffusion dans la chaîne de sous-traitance. Néanmoins, l'ASN attend un suivi plus attentif des activités importantes pour la protection de certains lots, notamment concernant les bâtiments et utilités, au vu de l'organisation internationale complexe du projet.

Enfin, en avril 2017, le collège de l'ASN a auditionné le directeur général d'ITER sur :

- l'état d'avancement de la construction de l'installation et les principaux jalons à venir dont notamment l'assemblage du réacteur Tokamak ;
- les évolutions liées à l'organisation du projet ;
- les actions entreprises pour améliorer la surveillance des intervenants extérieurs.



| Inspection de l'ASN sur le chantier du réacteur Tokamak de ITER, mai 2017.

### 3. Les autres installations nucléaires

#### 3.1 Les installations industrielles d'ionisation

Les irradiateurs sont destinés à la stérilisation, par irradiation de sources scellées de cobalt-60, de dispositifs médicaux, produits agroalimentaires, matières premières pharmaceutiques... Les cellules d'irradiation sont en béton armé, dimensionnées pour la protection des personnes et de l'environnement. Les sources scellées sont soit en position basse entreposées en piscine sous une hauteur d'eau qui permet la protection des travailleurs à proximité de la piscine, soit en position haute pour irradier le matériel à stériliser. L'exposition aux rayonnements ionisants du personnel constitue le risque principal dans ces installations.

**Le groupe Ionisos** exploite trois installations industrielles d'ionisation situées à Dagneux (INB 68), Pouzauges (INB 146) et Sablé-sur-Sarthe (INB 154).

L'ASN considère que le niveau de sûreté et de radioprotection de ces installations est satisfaisant. Néanmoins, l'exploitant doit poursuivre ses efforts pour la détection des éventuels écarts. L'exploitant doit également veiller à respecter les délais imposés pour la remise des dossiers ou de leurs demandes de compléments.

Concernant l'installation de Sablé-sur-Sarthe (INB 154), le dossier de réexamen périodique est en cours d'instruction par l'ASN, qui prescrira, en 2018, les conditions de la poursuite de fonctionnement.

Concernant les installations de Pouzauges (INB 146) et Dagneux (INB 68), leurs dossiers ont été transmis en 2017.

**Le groupe Synergy Health** exploite les irradiateurs Gammaster (INB 147) à Marseille et Gammatec (INB 170) à Marcoule.

L'ASN considère que le niveau de sûreté et de radioprotection de ces installations est satisfaisant. L'ASN estime cependant que les résultats des contrôles internes relatifs à la radioprotection doivent être mieux formalisés. L'ASN considère que l'exploitant doit poursuivre son effort d'appropriation de la réglementation, notamment pour Gammatec, et maintenir des moyens humains suffisants pour l'exploitation de ses installations.

Par ailleurs, l'exploitant a transmis son rapport de conclusions de réexamen périodique pour Gammaster (INB 147) en 2016. Celui-ci a été jugé recevable par l'ASN en 2017. L'instruction se poursuivra en 2018.

En 2017, l'exploitant a été autorisé à mettre en service un laboratoire d'irradiation sur le site de Gammatec (INB 170). Ce laboratoire est utilisé par le CEA (convention entre les deux exploitants).

#### 3.2 L'installation de production de médicaments radiopharmaceutiques exploitée par CIS bio international

L'INB 29, dénommée « Usine de production de radioéléments artificielles (UPRA) », a été mise en service en 1964 par le CEA sur le site de Saclay, qui créa en 1990 la filiale

CIS bio international, l'actuel exploitant. Cette filiale fut rachetée, à partir du début des années 2000, par plusieurs sociétés spécialisées dans la médecine nucléaire. En 2017, la maison mère de CIS bio international a fait l'acquisition de Mallinckrodt Nuclear Medecine LCC pour former aujourd'hui le groupe Curium, qui possède trois sites de production (États-Unis, France, Pays-Bas).

Le groupe Curium est un acteur important du marché français et international pour la fabrication et la mise au point de produits radiopharmaceutiques. Les produits sont majoritairement utilisés pour établir des diagnostics médicaux, mais également à des fins thérapeutiques. L'INB 29 a pour mission, jusqu'à la fin de l'année 2018, d'assurer la reprise des sources scellées usagées qui étaient utilisées à des fins de radiothérapie et d'irradiation industrielle.

De manière générale, l'ASN considère que la sûreté de l'installation exploitée par CIS bio international doit significativement progresser. L'ASN constate toutefois les efforts de CIS bio international pour rendre le management de la sûreté de l'installation plus efficient, par le renforcement et la modification de son organisation et de ses processus de fonctionnement. Mais, malgré quelques améliorations constatées, les résultats restent insuffisants pour l'ASN. L'augmentation des événements significatifs, dont les causes comprennent quasi systématiquement des défaillances organisationnelles et humaines, traduit une situation non satisfaisante de la sûreté en exploitation. La récurrence de certains événements indique des manques de prise en compte du retour d'expérience.

Malgré les efforts entrepris depuis la fin de l'année 2016, l'ASN constate également que l'exploitant a des difficultés, compte tenu des retards accumulés ces dernières années, à respecter les prescriptions issues du précédent réexamen périodique, ce qui l'a conduit à engager début 2018 une procédure de mise en demeure.

En conclusion, l'ASN attend un redressement pérenne de CIS bio international. La rigueur d'exploitation, l'amélioration de la culture de sûreté, l'optimisation de la structure organisationnelle et de ses effectifs, le contrôle des opérations, la transversalité du fonctionnement de l'organisation, le respect du référentiel de l'installation, des décisions et de la réglementation doivent être renforcés.

Au regard de ces constats, l'ASN maintient une surveillance renforcée de l'exploitant.

#### 3.3 Les ateliers de maintenance

Deux INB exploitées par Areva et EDF (Somanu et BCOT) sont dédiées à des activités de maintenance nucléaire en France.

##### L'atelier de la Société de maintenance nucléaire (Somanu) à Maubeuge

Autorisée en 1985, l'INB 143 est spécialisée dans l'entretien et l'expertise de matériels provenant des circuits primaires des réacteurs électronucléaires d'EDF.

Le dossier de réexamen périodique de l'installation, remis par la Somanu en 2011, a été complété en 2014. Compte tenu de

la priorité retenue par l'ASN pour contrôler les actions post-Fukushima sur les installations qui présentent le plus d'enjeux, l'ASN avait temporairement suspendu l'instruction de ce réexamen avant de la reprendre en 2015.

#### **La Base chaude opérationnelle du Tricastin (BCOT) à Bollène**

L'INB 157, dénommée BCOT et exploitée par EDF, a été autorisée en 1993. Située à Bollène, cette installation assure des activités de maintenance et d'entreposage de matériels et d'outillages provenant de réacteurs nucléaires à eau sous pression.

Le dossier de réexamen périodique de l'installation, remis par EDF en 2010, a été complété en 2011 et 2013. Compte tenu de la priorité retenue par l'ASN pour contrôler les actions post-Fukushima sur les installations qui présentent le plus d'enjeux, l'ASN avait temporairement suspendu l'instruction de ce réexamen avant de la reprendre en 2015. En 2017, a été émise une décision de l'ASN encadrant les conditions de poursuite du fonctionnement de la BCOT jusqu'au dépôt du prochain réexamen de sûreté, prévu en 2020. Cette décision prend en compte la déclaration, en juin 2017, par EDF au ministre en charge de la sûreté nucléaire, de son intention d'arrêter définitivement l'installation le 30 juin 2020. Le plan de démantèlement transmis est en cours d'instruction.

L'ASN estime que le niveau de sûreté de la BCOT est globalement satisfaisant.

#### **L'Installation d'assainissement et de récupération de l'uranium, à Bollène**

Les activités de l'INB 138, exploitée par la Socatri, filiale d'Areva, se répartissent en quatre secteurs :

- réparation et décontamination de matériels utilisés dans des installations nucléaires (démontage/remontage, décontamination, travaux mécaniques, maintenance pour la mise au déchet ou la remise en état) ;
- traitement, avant rejet dans l'environnement, des effluents liquides radioactifs et industriels issus de ces activités et des autres installations de la plateforme du Tricastin, via les stations STEU (station de traitement des effluents uranifères) et STEF (station de traitement final) ;
- traitement et conditionnement (tri, broyage, compactage, élimination...) de déchets radioactifs en vue de leur élimination dans les filières approuvées, y compris de déchets des petits producteurs (hôpitaux et laboratoires) pour le compte de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) ;
- entreposage des déchets de la plateforme de Tricastin et gestion de la logistique associée.

La Socatri entrepose également, avant évacuation vers des filières approuvées, des matériels contaminés en conteneurs ainsi que des couvercles de cuves pour le compte de la BCOT d'EDF.

L'ASN considère que le niveau de sûreté de la Socatri est satisfaisant pour l'année 2017 et que la rigueur d'exploitation a été renforcée.

Dans le cadre du dernier réexamen périodique, des améliorations significatives de l'installation ont été identifiées et ont fait l'objet de prescriptions émises par l'ASN, ou d'engagements

de l'exploitant. La mise en œuvre de ces actions sera terminée en 2018, date à laquelle l'exploitant doit déposer le rapport de conclusion de son prochain réexamen périodique.

Faisant suite aux prescriptions de l'ASN, l'exploitant a réalisé en 2017 des contrôles renforcés des rétentions identifiées comme prioritaires du point de vue de la sûreté. L'ASN vérifiera en 2018 que l'exploitant réalise, dans les meilleurs délais, les réparations des rétentions identifiées non conformes à l'issue de ces contrôles.

## **4. Perspectives**

Les installations de recherche et les autres installations contrôlées par l'ASN sont de nature très diverses. L'ASN continuera à contrôler la sûreté et la radioprotection de ces installations dans leur ensemble et, pour chaque type d'installation, à identifier les meilleures pratiques et favoriser leur mise en œuvre sur l'ensemble des installations. L'ASN poursuivra également la mise en œuvre d'une approche de contrôle proportionnée aux risques et inconvénients présentés par ces installations, dont la classification est présentée par la décision n° 2015-DC-0523 de l'ASN du 29 septembre 2015.

L'instruction des nombreux rapports de conclusion de réexamens périodiques (voir encadré p. 399) déposés en 2017 et les prises de position à venir de l'ASN quant à la poursuite de fonctionnement des installations concernées constituent des enjeux particuliers pour les prochaines années.

#### **Concernant le CEA**

L'ASN restera vigilante au respect de ses engagements, tant pour ses installations en fonctionnement que pour ses installations en démantèlement. Elle prendra position en 2018 sur la stratégie de démantèlement et gestion des déchets du CEA.

L'ASN sera particulièrement attentive au respect des échéances de transmission des dossiers de démantèlement pour les installations anciennes du CEA qui sont arrêtées ou vont l'être prochainement (notamment Phébus, Osiris, Orphée, MCMF, LECA, ÉOLE-Minerve). Sont aussi concernés le réacteur Rapsodie, dont la situation est décrite au chapitre 15, et les installations de traitement de déchets suivantes au chapitre 16 : le Parc d'entreposage (INB 56) à Cadarache, la station de traitement des effluents (INB 37) à Cadarache, la zone de gestion de déchets radioactifs solides (INB 72) à Saclay. L'élaboration de l'ensemble de ces dossiers de démantèlement puis la réalisation des opérations de démantèlement représentent un défi majeur pour le CEA, qu'il lui appartient de préparer activement. Enfin, l'ASN contrôlera les opérations de préparation au démantèlement des installations Osiris, Phébus, MCMF et ÉOLE-Minerve.

L'ASN prévoit en outre en 2018 :

- d'achever l'instruction de la demande d'autorisation nécessaire au premier essai expérimental de la boucle à eau sous pression du réacteur Cabri ;
- de poursuivre la surveillance de la construction du RJH ;
- de démarrer l'instruction de la demande d'autorisation de modification substantielle de Masurca.

### *Concernant les autres exploitants*

L'ASN continuera à porter une attention particulière sur les projets en cours de construction, à savoir ITER et l'extension du Ganil.

L'ASN restera vigilante sur l'organisation de la sûreté mise en place au sein du Ganil et au respect des prescriptions de l'ASN, notamment celles issues du dernier réexamen périodique.

L'ASN restera également vigilante sur les améliorations attendues de l'ILL dans la gestion des modifications de matériels, sur la gestion des contrôles et essais périodiques ainsi que sur le système de gestion intégré.

Enfin, l'ASN maintiendra en 2017 sa surveillance renforcée sur CIS bio international sur les sujets suivants :

- le renforcement de la rigueur d'exploitation et de la culture de sûreté ;
- la réalisation des travaux prescrits dans le cadre de la poursuite de fonctionnement de l'installation à l'issue de son dernier réexamen périodique ;
- les opérations d'assainissement des cellules de très haute activité arrêtées.