

14

Les installations nucléaires de recherche et industrielles diverses





1. LES INSTALLATIONS DU CEA 436

1.1 Les sujets génériques

- 1.1.1 Le retour d'expérience de l'accident de Fukushima
- 1.1.2 Le management de la sûreté et de la radioprotection au CEA
- 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'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
- 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 448

2.1 Le Grand accélérateur national d'ions lourds

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

2.3 Les installations de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire

2.4 Le projet ITER

3. LES AUTRES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES 450

3.1 Les installations industrielles d'ionisation

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

3.3 Les ateliers de maintenance

3.4 Les magasins interrégionaux de combustible

4. PERSPECTIVES 454

Ce chapitre présente l'appréciation de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sur la sûreté des installations nucléaires de base (INB) de recherche et industrielles civiles. Ces installations sont distinctes des INB directement liées à la production d'électricité (réacteurs et installations du cycle du combustible). 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).

Ces activités qui vont de la recherche fondamentale aux développements appliqués ont démarré dès la fin des années 1940 en France. Elles interviennent en appui des activités médicales et industrielles, notamment du cycle du combustible, de la production électronucléaire, du traitement et du stockage des déchets. La variété et l'historique des activités couvertes expliquent la grande diversité des installations concernées.

Les principes de sûreté appliqués à ces installations sont identiques 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. Pour renforcer la prise en compte de ces risques et inconvénients spécifiques, l'ASN a catégorisé en trois niveaux les installations qu'elle contrôle par la décision du 29 septembre 2015 (voir chapitre 3).

1. LES INSTALLATIONS DU CEA

Les centres du CEA regroupent des installations dédiées à la recherche (réacteurs expérimentaux, laboratoires...) ainsi qu'à leur support (entrepôts de déchets, stations de 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.

Le point 1.1 dresse un état des lieux des sujets génériques qui ont marqué l'année 2015. Le point 1.2 donne, quant à lui, des éléments d'actualité sur différentes installations en exploitation du CEA. 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

Par des campagnes d'inspections, par l'analyse des enseignements tirés du fonctionnement des installations, ou à l'occasion de l'instruction de dossiers, l'ASN identifie des thèmes génériques sur lesquels elle interroge et contrôle le CEA. Les sujets génériques ayant plus particulièrement retenu l'attention de l'ASN en 2015 ont été :

- le suivi des réexamens périodiques, pour ce qui concerne notamment la prise en compte des aspects communs aux INB d'un même site et le retour d'expérience des compléments à apporter en cours d'instruction des dossiers des installations du CEA qui présentent les risques les plus faibles ;

- la gestion des déchets (voir chapitre 16) et le démantèlement des installations du CEA (voir chapitre 15) pour lesquels de nombreux projets ont pris des retards significatifs du fait de changements de stratégie.

Au cours de l'année 2015, le collège de l'ASN a auditionné l'administrateur général du CEA à propos :

- de la stratégie d'assainissement, de démantèlement et de gestion des déchets du CEA (voir chapitre 15) ;
- de l'avenir du centre de Saclay ;
- des projets de réacteurs Jules Horowitz et Astrid (voir point 1.2.2).

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 des agressions naturelles extrêmes.

L'ASN a prescrit en mai 2011 au CEA de procéder à des ECS des INB qui présentent les risques les plus importants au regard de l'accident de Fukushima (lot 1). Pour les réacteurs expérimentaux les plus prioritaires, l'ASN a prescrit en juin 2012, au vu des conclusions des ECS, la mise en place de « noyaux durs » de dispositions organisationnelles et matérielles.

La démarche des ECS s'est poursuivie pour un deuxième groupe (lot 2) de 22 installations moins prioritaires. Parmi elles, se trouvent des installations de recherche du CEA telles que Chicade, LECA, MCMF, Cabri, Orphée, Atalante ainsi que les moyens de gestion de crise des sites de Cadarache et de Marcoule. Le CEA n'a identifié la nécessité de définir un « noyau dur » que pour Orphée, ce qui a été prescrit par l'ASN.

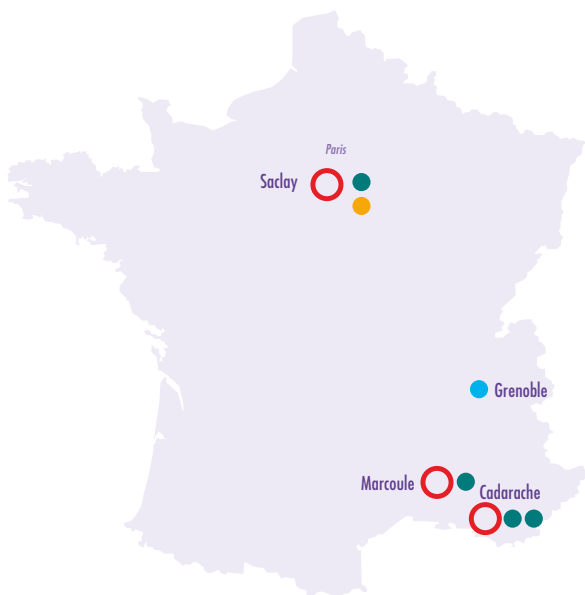
Le 8 janvier 2015, l'ASN a en effet prescrit au CEA les exigences associées aux équipements et dispositions du « noyau dur » des installations et centres qui le nécessitent, ainsi que les échéances associées à leur mise en œuvre qui devrait se poursuivre jusqu'en 2018 (voir figure 1). Pour le centre de Saclay, le CEA a remis son

rapport ECS au 30 juin 2013. Il a fait l'objet d'une instruction jusqu'en 2015 ; l'ASN a prescrit les exigences associées aux équipements et dispositions constituant le « noyau dur » du centre le 12 janvier 2016.

Enfin, parmi la trentaine d'autres installations de moindre importance (lot 3), l'ASN a prescrit le 21 novembre 2013 au CEA un calendrier de remise des rapports ECS qui s'étendra jusqu'en 2020 (voir figure 2).

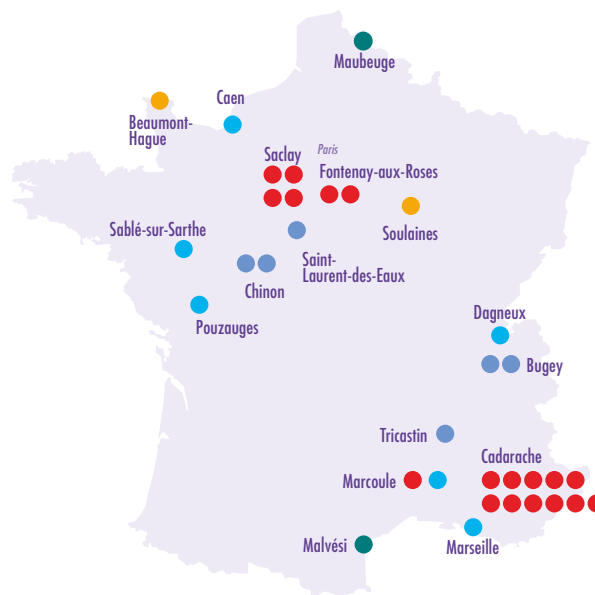
Compte tenu des ressources disponibles, l'instruction des dossiers remis par le CEA et Areva en 2015 n'a pu être menée dans des délais compatibles avec les prescriptions de janvier 2015, ce qui pourrait conduire à des retards dans la mise en œuvre des dispositions du « noyau dur ».

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



- Centre du CEA
 - Centre CEA Cadarache
 - Centre CEA Marcoule
 - Centre CEA Saclay
- Installations de recherche exploitées par le CEA
 - Site de Cadarache : Cabri, réacteur Jules Horowitz
 - Site de Marcoule : Phénix
 - Site de Saclay : Orphée
- Installation exploitée par l'Institut Laue-Langevin
 - Grenoble : réacteur à haut flux
- Installation exploitée par CIS bio international (projet)
 - Saclay : Usine de production de radiopharmaceutiques

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



- 18 installations du CEA
 - 11 INB à Cadarache
 - 4 INB à Saclay
 - 2 INB à Fontenay-aux-Roses
 - Diadem (Marcoule)
- 6 installations d'EDF
 - MIR (Chinon et Bugey)
 - BCOT (Tricastin)
 - AMI (Chinon)
 - Silos de Saint-Laurent-des-Eaux
- 2 accélérateurs et irradiateurs
 - Ganil (Caen)
 - Ionisos (Dagneux, Sablé-sur-Sarthe, Pouzauges)
 - Synergy Health (Chusclan, Marseille)
- 2 installations de stockage de déchets FA/MA (Andra)
 - Centre de stockage de l'Aube - CSA (Soulaines)
 - Centre de stockage de la Manche - CSM (Beaumont-Hague)
- 2 installations du groupe Areva
 - Écrin (Comurhex Malvési)
 - Somanu (Maubeuge)

1.1.2 Le management de la sûreté et de la radioprotection au CEA

L'action de l'ASN en matière de contrôle du management de la sûreté au CEA s'exerce à plusieurs niveaux :

- au niveau de l'administrateur général, l'ASN assure un contrôle des « grands engagements » du CEA qui concerne la remise à niveau d'installations anciennes, l'arrêt définitif et de démantèlement d'installations qui ne peuvent être mises à niveau et la gestion des déchets, pour ce qui concerne en particulier le respect des échéances prévues et la prise en compte des enjeux de sûreté et de radioprotection ;
- au niveau de l'Inspection générale et nucléaire, l'ASN demande au CEA de renforcer les échanges et la transparence envers l'autorité pour mieux lui permettre d'évaluer les actions de contrôle interne ;
- au niveau de la Direction de la protection et de la sûreté nucléaire (DPSN), l'ASN examine la façon dont la politique de sûreté nucléaire et de radioprotection du CEA est élaborée et dans quelle mesure elle développe une approche globale sur les sujets génériques ;
- au niveau des centres, l'ASN instruit les dossiers propres à chacune des INB en étant attentive à leur intégration dans le cadre de la politique du CEA ; dans cette perspective, elle examine notamment les conditions dans lesquelles sont conduites les actions relatives au management de la sûreté.

Par ailleurs, le CEA a remis en 2009 un rapport relatif au management de la sûreté et de la radioprotection, complété en 2010, qui a fait l'objet d'une instruction puis de demandes de l'ASN en 2011. Cette instruction a porté plus particulièrement sur l'organisation des prises de décision et du contrôle interne, l'intégration des enjeux de sûreté dans la gestion de projet, la prise en compte des facteurs

sociaux, organisationnels et humains, la gestion des compétences, la sous-traitance, le retour d'expérience et la sûreté dans les opérations courantes. L'avancement des engagements du CEA et des réponses aux demandes de l'ASN font l'objet de rapports triennaux. En 2015, l'ASN a demandé au CEA de compléter ces rapports et précisé le cadre de la prochaine instruction sur ce sujet prévue en 2020 ou 2021. En complément, l'ASN prévoit en 2016 de contrôler sur deux centres la mise en œuvre effective des dispositions du CEA qu'elle a approuvées.

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 relatifs à la sûreté présentant les enjeux les plus importants fassent l'objet d'un suivi rigoureux, au travers d'un outil de pilotage au plus haut niveau, en particulier pour le processus de prise de décision. Le CEA a donc présenté à l'ASN en 2007 une liste de « grands engagements ».

Malgré les retards dans la tenue de certains engagements, le bilan tiré de ce dispositif est globalement positif. Il permet un suivi ciblé d'actions prioritaires, pour lesquelles le délai est clairement fixé. Tout report doit donc être justifié et fait l'objet d'échanges avec l'ASN. En 2015, les engagements relatifs à la mise en œuvre de nouveaux emballages Tirade ont été soldés.

En 2015, à la demande de l'ASN, le CEA a défini neuf nouveaux « grands engagements » échelonnés entre 2016 et 2022.

À ce jour, 22 des 35 « grands engagements » définis depuis 2007 ont donc été respectés.

TABLEAU 1 : nouveaux « grands engagements » du CEA

SITE	INB	ACTION	ÉCHÉANCE
Cadarache	42-95	Évacuer les matières radioactives d'ÉOLE-Minerve permettant de réduire l'impact radiologique de 95 %	1 ^{er} semestre 2016
	55	Mettre en œuvre les moyens liés au projet STEP de STAR	1 ^{er} semestre 2016
	37	Transmettre le dossier de définition des renforcements des structures de la STD rénovée	2 ^e semestre 2017
	35	Évacuer toutes les matières radioactives de MCMF, sous réserve de consolidation de l'inventaire	2 ^e semestre 2017
	56	Finir la reprise des déchets de la tranchée T2, hors terre	2 ^e semestre 2017
Marcoule	72	Transmettre le dossier de mise en service de NOAH pour le démantèlement de Phénix	2 ^e semestre 2021
		Transmettre le dossier de mise en service de Diadem	1 ^{er} semestre 2019
Saclay	35	Reprise des effluents contenus dans la cuve MA500	2 ^e semestre 2018
Fontenay-aux-Roses	165-166	Démanteler les installations	À définir dans le cadre des dossiers de demande de modification des décrets de démantèlement des INB

1.1.4 Les réexamens périodiques

Les installations du CEA ont été mises en exploitation depuis le début des années 1960. Les équipements de ces installations vieillissent. Ces installations ont également subi des modifications, parfois sans réexamen d'ensemble du point de vue de la sûreté. Depuis 2006, le code de l'environnement impose d'examiner la sûreté de chacune des installations tous les dix ans. Les réexamens périodiques des installations du CEA ont été programmés. Ainsi, 14 installations en fonctionnement du CEA devront déposer un dossier de réexamen en 2016 et 2017, ce qui représente une charge de travail très importante.

D'une façon générale, les réexamens périodiques peuvent conduire l'exploitant ou l'ASN à définir des travaux importants de remise à niveau dans des domaines où la réglementation et les exigences de sûreté ont évolué, notamment la tenue au séisme, la protection contre l'incendie et le confinement. L'ASN contrôle l'ensemble des travaux et des requalifications qui s'ensuivent, selon des principes et un échéancier qu'elle approuve. À la suite des réexamens périodiques, l'ASN peut définir des prescriptions pour encadrer la poursuite du fonctionnement. Enfin, pour certaines installations, une date d'arrêt définitif peut être actée par l'ASN. Cette décision de l'exploitant d'un arrêt à terme du fonctionnement d'une installation est la conséquence soit de difficultés trop importantes pour réaliser les améliorations de sûreté en référence aux exigences de sûreté applicables aux installations les plus récentes, soit du coût jugé trop important de ces améliorations. L'ASN est alors attentive au respect des échéances associées.

En 2015, l'ASN a demandé au CEA de préciser ses modalités de prise en compte dans les réexamens périodiques des aspects communs à plusieurs INB d'un même site, qui peuvent être dans des chapitres communs des rapports de sûreté et des études d'impact.

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

Concernant les révisions des prescriptions encadrant les centres de Cadarache et de Fontenay-aux-Roses, il y a eu d'évolution par rapport à 2014. Les dossiers déposés ne répondent toujours pas aux exigences réglementaires et nécessitent des compléments. L'ASN a demandé au CEA de préciser et renforcer son organisation pour mieux prendre en compte les aspects environnementaux aux différents stades de vie de ces installations (réexamens décennaux, modification matérielle...).

L'ASN a achevé en 2015 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 Marcoule, et fixera en 2016 des valeurs limites et des modalités de rejet d'effluents et de consommation d'eau.

1.2 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 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 participe également au lancement de plusieurs nouveaux projets, notamment la construction du réacteur Jules Horowitz (RJH).

Bien que la proportion des inspections dont le bilan fait apparaître la nécessité d'actions correctives soit en légère augmentation, les INB du centre CEA de Cadarache sont exploitées dans des conditions de sûreté globalement satisfaisantes. Concernant l'aptitude du centre à établir les dossiers réglementaires, si ceux relatifs aux sujets les plus courants sont correctement établis, le CEA doit renforcer son organisation pour remettre des dossiers conformes aux exigences de la réglementation lorsqu'il s'agit d'études déchets, de demandes d'autorisation de rejets et de prélèvement d'eau, ou de sujets ayant en même temps des impacts sur la sûreté et l'environnement.

En ce qui concerne le traitement des écarts au référentiel des installations, les priorités du CEA doivent porter sur leur détection et les actions mises en œuvre pour qu'ils ne se reproduisent pas. De ce point de vue, l'ASN considère que le CEA doit améliorer son processus de suivi des signaux faibles.

Par ailleurs, le centre peine à anticiper la mise en œuvre des évolutions de la réglementation et à évaluer leurs impacts sur ses installations, notamment en ce qui concerne les décisions de l'ASN portant sur l'incendie et l'environnement.

Le centre de Saclay

Le centre d'études de Saclay se trouve à environ 20 km de Paris, dans le département de l'Essonne. Ce centre occupe une superficie de 223 ha et environ 6 000 personnes y travaillent. Depuis 2006, le siège du CEA y est installé.

Ce centre se consacre majoritairement aux sciences de la matière depuis 2005, de la recherche fondamentale à la recherche appliquée dans des domaines et des disciplines très variés, tels que la physique, la métallurgie, l'électronique, la biologie, la climatologie, la simulation, la chimie et l'environnement. La recherche appliquée nucléaire a pour objectif l'optimisation du fonctionnement des centrales

nucléaires françaises, leur sûreté et le développement des systèmes nucléaires du futur.

Le centre comporte huit INB et abrite également une antenne de l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN), 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).

L'ASN considère que les INB sont exploitées dans des conditions de sûreté globalement satisfaisantes. Le CEA doit toutefois être vigilant quant au respect du référentiel d'exploitation des installations et des textes réglementaires. Plusieurs écarts au référentiel ont en effet été détectés en inspection ou ont été déclarés par le CEA comme événements significatifs.

Pour le centre de Saclay, le CEA a remis son rapport ECS le 30 juin 2013. Elle a fait l'objet d'une instruction jusqu'en 2015 et l'ASN a prescrit les exigences associées aux équipements et dispositions constituant le « noyau dur » du centre le 12 janvier 2016.

L'ASN a constaté des progrès au niveau de la gestion des entreposages de déchets en particulier au niveau de l'INB 35 avec la définition de consignes d'exploitation. Des actions d'amélioration sont toutefois attendues pour l'INB 101 concernant la gestion du zonage déchets de l'installation et la formalisation des consignes d'exploitation des entreposages. L'INB 49 doit également être vigilante vis-à-vis de la gestion des flux et entreposages des déchets issus du démantèlement qui ont conduit à la déclaration de deux événements significatifs.

L'organisation pour la gestion des transports internes et externes du centre est apparue satisfaisante, hormis la gestion des écarts dont l'analyse et les suites données doivent être renforcées.

Les inspections réalisées en 2015 par l'ASN ont également mis en évidence plusieurs écarts concernant la mise en œuvre des procédures réglementaires pour la gestion des modifications des INB. L'ASN appelle l'exploitant à réaliser une revue de son organisation et à définir un plan d'action d'amélioration visant à éviter le renouvellement de ces écarts.

Par ailleurs, des événements ont encore été déclarés par le CEA concernant la surveillance des rejets gazeux des installations. Un événement en particulier a mis en évidence que les actions menées par le CEA pour se mettre en conformité avec les décisions réglementant les rejets du centre n'avaient pas été réalisées de façon exhaustive et avec la rigueur nécessaire.

Enfin, l'ASN déplore la gestion du remplacement de sources de très haute activité de l'INB 77, qui a conduit à un entreposage irrégulier pendant plusieurs semaines au niveau des installations du centre et qui a fait l'objet d'une information tardive. À la demande de l'ASN, le CEA a examiné les causes internes qui ont conduit à cette situation et à ce manque de transparence.

Le centre de Marcoule

Le centre de Marcoule est le pôle du CEA pour l'aval du cycle du combustible et en particulier pour les déchets radioactifs ; il joue un rôle important dans les recherches menées en application des dispositions de la loi de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs du 28 juin 2006. Des installations nucléaires de défense y sont implantées ainsi que trois INB du CEA à Marcoule, Atalante, Phénix (voir chapitre 15) et Diadem, pour laquelle l'ASN a donné un avis favorable le 12 novembre 2015 à son autorisation de création (voir chapitre 16).

Le site comporte par ailleurs trois autres INB, non exploitées par le CEA : l'irradiateur Gammatec, Mélox (voir chapitre 13) et Centraco (voir chapitre 16).

En 2015, comme les années précédentes, l'ASN considère que la gestion de la sûreté des INB du centre de Marcoule exploitées par le CEA a été globalement satisfaisante. Les inspections menées au niveau de la direction du centre comme sur les INB civiles n'ont pas mis en lumière d'écart significatif.

Le centre de Fontenay-aux-Roses

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

Le centre de Grenoble

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

1.2.2 Les réacteurs de recherche

Les réacteurs nucléaires d'expérimentation ont pour objectif de contribuer à la recherche scientifique et technologique et à l'accompagnement de l'exploitation du parc nucléaire. Chacun d'eux constitue un cas particulier auquel l'ASN doit adapter son contrôle, tout en faisant appliquer les pratiques et règles en matière de sûreté. En ce sens, les dernières années ont vu se développer une approche plus générique de la sûreté de ces installations, inspirée des règles applicables aux réacteurs de puissance. Cette approche concerne en particulier l'analyse de sûreté par « conditions de fonctionnement » (événements initiateurs postulés) et le classement de sûreté des matériels associés. Elle a conduit à des progrès importants 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), dont la création a été autorisée par le décret du 14 décembre 1966, est destiné aux études neutroniques, principalement sur les cœurs de la

filrière des réacteurs à neutrons rapides, et au développement de techniques de mesures neutroniques. Cette installation est arrêtée depuis 2007 pour la réalisation de travaux de mise en conformité, notamment face au séisme. Le cœur du réacteur a été complètement déchargé et le combustible est depuis entreposé dans le bâtiment de stockage et de manutention des matières fissiles (BSM). L'analyse menée dans le cadre de l'ECS, en particulier dans le domaine sismique, a confirmé la nécessité de construire un nouveau BSM et, dans l'attente, de transférer les matières fissiles vers l'installation Magenta (INB 169), correctement dimensionnée au séisme.

Alors que l'évacuation des matières fissiles s'est achevée en octobre 2014, le projet de rénovation (modernisation des bâtiments existants et construction du nouveau bâtiment d'entreposage dimensionné au séisme de référence) a encore été retardé par le CEA : le dossier de demande de modification substantielle est désormais annoncé par le CEA au premier trimestre 2016. Si l'organisation actuellement mise en place au sein de l'installation pour assurer la surveillance des intervenants extérieurs est satisfaisante, elle devra être significativement renforcée en vue des opérations de rénovation.

Malgré les retards dans le projet de rénovation de l'installation, le CEA a transmis le dossier de réexamen périodique de l'installation en avril 2015. L'ASN a considéré qu'il n'était pas satisfaisant et a demandé à ce qu'il soit complété, notamment la conformité des équipements nécessaires à court terme au regard des exigences définies par le CEA.

Les réacteurs ÉOLE et Minerve (Cadarache)

Les maquettes critiques ÉOLE et Minerve sont des réacteurs de très faible puissance (moins d'1 kW) qui permettent des études neutroniques, en particulier la qualification de schémas de calculs, l'évaluation d'atténuation gamma ou neutrons dans les matériaux et l'acquisition de données nucléaires de base.

Le réacteur ÉOLE (INB 42), dont la création a été autorisée par décret du 23 juin 1965, est un réacteur destiné aux études neutroniques de cœurs de réacteurs à eau légère. Il permet de reproduire un flux neutronique représentatif de celui des cœurs des réacteurs de puissance à échelle très réduite. Le réacteur Minerve (INB 95), dont le transfert du centre d'études de Fontenay-aux-Roses vers le centre d'études de Cadarache a été autorisé par décret du 21 septembre 1977, est situé dans le même hall que le réacteur ÉOLE. Il est principalement consacré à la mesure des sections efficaces.

ÉOLE et Minerve ont poursuivi en 2015 leurs activités d'enseignement et de recherche, en particulier avec le programme « FLUOLE 2 » pour lequel ÉOLE a été autorisé à fonctionner à 1 kW.

L'instruction du deuxième réexamen périodique a conduit l'ASN à conditionner, par la décision du 30 octobre 2014, la poursuite du fonctionnement au désentreposage de



Inspection de l'ASN dans le cœur du réacteur Masurca à l'arrêt, avril 2015.

la majorité des matières nucléaires à court terme ainsi qu'à l'amélioration limitée de sa tenue au séisme au plus tard fin 2017, puis à sa mise en conformité vis-à-vis des exigences actuelles de tenue au séisme avant fin 2019. Le CEA a ainsi évacué en 2015 vers l'installation Magenta du site de Cadarache une part très significative des substances radioactives entreposées dans le magasin de l'installation, avec une anticipation de neuf mois sur l'échéancier fixé par l'ASN, permettant de réduire de 95 % l'impact radiologique d'un éventuel accident. En ce qui concerne les renforcements limités de tenue au séisme, des études sont en phase d'avant-projet détaillé et permettront au CEA de préciser les modalités de mise en œuvre des travaux de renforcements avant la fin 2017.

Compte tenu du coût des renforcements des bâtiments pour respecter les exigences actuelles de tenue au séisme, le CEA arrêtera l'installation fin 2019 pour être en conformité avec la décision de l'ASN du 30 octobre 2014.

Les réacteurs d'irradiation

Le réacteur Osiris et sa maquette critique ISIS (Saclay)

Le réacteur Osiris (INB 40), de type piscine et d'une puissance autorisée de 70 mégawatts thermique (MWth), est principalement destiné à la réalisation d'irradiations technologiques de matériaux de structure et de combustibles pour différentes filières de réacteurs de puissance. Il est également utilisé pour quelques applications industrielles, en particulier pour la production de radioéléments à usage médical dont le molybdène-99 (⁹⁹Mo). 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 décret du 8 juin 1965.

Compte tenu des écarts significatifs de conception de cette installation ancienne au regard des meilleures techniques disponibles pour la protection contre les agressions externes et le confinement des matières en cas d'accident, 2015 a été la dernière année de fonctionnement

du réacteur Osiris. L'exploitation du réacteur ISIS peut se poursuivre jusqu'en 2019.

Les différentes inspections ont montré que l'installation est exploitée dans des conditions satisfaisantes. L'application des dispositions réglementaires relatives aux équipements sous pression nucléaire a été améliorée.

La plupart des événements significatifs de 2015 ont comme cause principale des défaillances matérielles, notamment du contrôle-commande. Ils n'ont pas eu d'impact notable pour la sûreté. Quelques études résiduelles du réexamen périodique de 2009 ont fait l'objet d'analyses complémentaires, en particulier sur les conditions de manutention des combustibles usés d'Orphée entreposés dans l'installation. Les conditions de manutention de ces combustibles ont été rendues plus robustes pour améliorer la maîtrise du risque de criticité.

Dans la perspective d'arrêt du réacteur Osiris, le CEA a actualisé le plan de démantèlement, proposé des opérations de préparation au démantèlement conséquentes qui doivent débiter dès 2016 et s'est engagé à déposer le dossier de démantèlement fin 2016. L'ASN a demandé au CEA d'apporter les justifications complémentaires pour apprécier si ces opérations de préparation sont bien conformes

au guide de l'ASN relatif à la mise à l'arrêt définitif et au démantèlement des INB (guide n° 6) (voir chapitre 15) et rappelé que toute modification significative de l'installation devra être justifiée.

Le réacteur Jules Horowitz (RJH) (Cadarache)

Le CEA, soutenu par plusieurs partenaires étrangers, construit un nouveau réacteur de recherche pour pallier le vieillissement des réacteurs européens d'irradiation actuellement en service et à leur mise à l'arrêt à court ou moyen terme. Le RJH (INB 172) permettra de réaliser des activités similaires à celles du réacteur Osiris. Il présente des évolutions significatives sur le plan des expérimentations comme sur celui de la sûreté.

Les travaux de construction de l'installation, débutés en 2009, se sont poursuivis en 2015. D'après le CEA, la mise en service du RJH est prévue avec un retard significatif, supérieur à quatre ans sur le calendrier initial.

Le génie civil du bâtiment réacteur s'est terminé par la mise en précontrainte du bâtiment. Les opérations concernant le cuvelage de la piscine du réacteur se sont poursuivies avec la mise en place des ancrages et la pose des premières peaux en inox. Le bâtiment des annexes nucléaires est toujours en construction, en particulier le montage des cellules blindées d'expérimentation. La pose du cuvelage du canal et des piscines d'entreposages s'est également poursuivie. L'année 2015 a également vu le lancement de la fabrication des premiers éléments du réacteur lui-même. L'ASN considère que la rigueur et l'efficacité du CEA au regard des risques et des inconvénients du projet sont satisfaisantes.

Les inspections en 2015 ont principalement concerné les travaux de précontrainte du bâtiment réacteur et l'organisation du chantier, tant sur les procédures que sur le suivi des anomalies. Par ailleurs, l'ASN poursuit des échanges réguliers avec le CEA afin de contrôler les actions demandées à la suite de l'analyse du rapport préliminaire de sûreté et en préparation de l'examen de la future demande d'autorisation de mise en service.

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, utilisant l'eau lourde comme modérateur. Il a été autorisé par le décret du 8 mars 1978 et sa première divergence date de 1980. Il est équipé de neuf canaux horizontaux, tangentiels au cœur, permettant l'usage de dix-neuf faisceaux de neutrons. Ces faisceaux sont utilisés pour 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 radio-isotopes, la production de matériaux spéciaux ou l'analyse par activation. L'installation de neutronographie



À NOTER

L'arrêt du réacteur Osiris (Saclay)

Alors que la décision de l'ASN de 2008 prenait acte de l'engagement du CEA à cesser les activités d'Osiris fin 2015, celui-ci a souhaité depuis 2011 prolonger son fonctionnement à plusieurs reprises, alors que le scénario de fusion du cœur du réacteur dimensionne les plans d'intervention du plateau de Saclay dont l'urbanisation se développe. L'ASN a maintenu, dans son avis du 25 juillet 2014, n'être « pas favorable à une poursuite du fonctionnement de l'installation Osiris au-delà de 2015 compte tenu du niveau de sûreté actuel de ce réacteur ». Toutefois, prenant en compte le fait que la demande du CEA reposait sur un risque possible de pénurie de radioéléments à usage médical, l'ASN aurait pu « examiner, pour la période 2016-2018, une démarche qui limiterait au maximum le fonctionnement du réacteur Osiris, en le réservant au seul objectif de pallier une pénurie de ⁹⁹Mo ». L'arrêt du réacteur fin 2015 a été confirmé par le Gouvernement en août 2014, et le CEA a arrêté le réacteur en décembre 2015. Les dernières analyses de l'Agence pour l'énergie nucléaire, qui prennent en compte l'arrêt d'Osiris, ne montrent pas de risques majeurs liés à la production de ⁹⁹Mo par irradiation dans les réacteurs de recherche européens.

Le CEA a transmis fin 2014 la mise à jour du plan de démantèlement de l'installation et doit transmettre ensuite un dossier de demande d'autorisation de démantèlement. L'ASN sera attentive à la définition et au contrôle des opérations de préparation au démantèlement qui peuvent présenter des risques en termes de radioprotection et de dispersions des matières.



COMPRENDRE

Réacteur Jules Horowitz, risques et systèmes de prévention

Comme tout réacteur, le RJH présente quatre risques principaux :

- **Fusion du cœur** : créée par un échauffement du combustible irradié.

Pour s'en prémunir, le cœur est réfrigéré par un circuit fermé d'eau circulante (dit circuit primaire), lui-même refroidi par un second circuit (dit circuit secondaire). Enfin, l'eau issue du canal de Provence, dirigée ensuite vers le canal EDF, permet de refroidir ce dernier (circuit tertiaire). Dans le même temps, le réacteur (le cœur ainsi qu'une partie du circuit primaire) est immergé dans une piscine d'eau, dite « piscine réacteur ».

- **Criticité** : emballement de la réaction de fission des atomes d'uranium contenus dans le cœur du réacteur (combustible).

Pour s'en prémunir, il est nécessaire de maintenir les éléments combustibles dans une géométrie spécifique. Pour cela, et au-delà des nombreux équipements de maintien existant au niveau du réacteur, celui-ci est protégé par un bâtiment dit « bâtiment réacteur » (béton précontraint).

- **Dispersion de la radioactivité** : en cas d'accident, la radioactivité peut se disperser sous forme liquide, gazeuse ou sous forme de poussières.

Pour s'en prémunir, il existe trois barrières :

- 1^{re} barrière : la gaine du combustible : qui va éviter que le combustible entre en contact avec l'eau du circuit primaire
- 2^e barrière : le circuit primaire : en cas de rupture de la 1^{re} barrière, le circuit primaire va contenir la radioactivité dispersée dans l'eau.
- 3^e barrière : l'enceinte de confinement : en cas de rupture de la 2^e barrière, le bâtiment réacteur, en béton précontraint, assure une fonction de confinement des substances radioactives

- **Irradiation** : émission des particules nocives pour l'organisme.

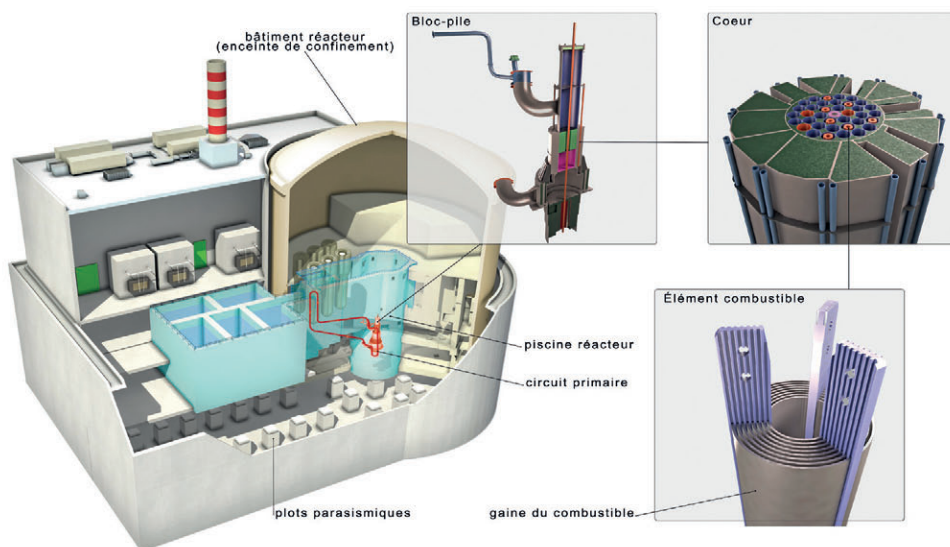
Pour s'en prémunir, des écrans peuvent être mis en place ou des matières telles que l'eau, le béton, etc. peuvent être utilisées. Ainsi, l'eau de la piscine dans laquelle est plongé le réacteur fait par exemple également office d'écran de protection. Des dispositions sont également présentes pour faire face à des agressions pouvant provenir de l'installation elle-même ou de son environnement : conditions climatiques extrêmes, inondation, séisme, chute d'avion, incendie ou explosion internes, émission de projectile ou chute de charge dans l'installation. Des plots parasismiques sont notamment présents sous l'installation.

Par ailleurs, les évaluations menées à la suite de l'accident de Fukushima ont mené le CEA à identifier un « noyau dur » d'équipements dont le fonctionnement doit être garanti en cas de situations extrêmes.

Ces équipements doivent permettre :

- de réfrigérer le cœur afin de prévenir un accident : équipements permettant le maintien de la convection du circuit primaire et circuit d'appoint d'eau en piscine depuis l'extérieur de l'installation ;
- en cas d'accident, de limiter les rejets dans l'environnement : équipements permettant d'isoler et dégonfler l'enceinte, capteurs d'activité radiologique et de pression ;
- en cas d'accident, de surveiller l'installation et gérer la crise : indicateurs, au poste de repli, de la température et du niveau de l'eau de la piscine réacteur, ainsi que du maintien de la convection du circuit primaire et mise en place de moyens mobiles (éclairages portatifs, balises de radioprotection, appareils de communication, etc.).

En vue d'obtenir l'autorisation de mise en service du RJH, le CEA devra démontrer que les dispositions qu'il a prises permettent de garantir la sûreté opérationnelle du réacteur et répondent aux demandes et prescriptions de l'ASN prises lors de la création de l'installation.



Réacteur Jules Horowitz.

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. L'ASN a notamment constaté en inspection en 2015 le respect des actions prévues et des conditions de redémarrage après les deux événements significatifs concernant la manutention des éléments combustibles survenus fin 2014. Toutefois, des actions d'amélioration sont nécessaires en matière de gestion des déchets radioactifs, en particulier concernant la gestion du zonage déchets de l'installation et la formalisation des consignes d'exploitation des entreposages. L'exploitant doit aussi renforcer son organisation pour la planification et le suivi de la réalisation des contrôles et essais périodiques.

Les causes des événements significatifs déclarés en 2015 ont une répartition équivalente entre défaillance matérielle et cause organisationnelle. L'analyse de l'un de ces événements a montré que l'exploitant devait être vigilant quant à l'analyse et la traçabilité des écarts aux exigences de sûreté pour la fourniture d'équipements importants pour la protection des intérêts.

Par ailleurs, bien que l'ASN constate la réalisation d'une bonne partie des engagements pris dans le cadre du réexamen périodique de l'installation de 2009, quelques justifications techniques particulières restent néanmoins encore à produire.



Mise en place d'une protection biologique dans l'enceinte du réacteur de recherche Cabri, 2012.

Dans le cadre des suites de l'accident de Fukushima, la décision de l'ASN du 8 janvier 2015 fixe les exigences du « noyau dur » de l'installation, qui est la seule du lot 2 du CEA pour laquelle la nécessité de mettre en place un tel « noyau dur » a été identifiée par l'exploitant.

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 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 décret du 20 mars 2006 pour mettre en œuvre de nouveaux programmes de recherche. La boucle au sodium du réacteur a été remplacée par une boucle à eau, afin d'étudier le comportement de combustibles à taux de combustion élevés en situations accidentelles, représentatives de celles qui pourraient être rencontrées dans un réacteur à eau sous pression.

L'année 2015 a été marquée par la première divergence du réacteur modifié, autorisée pour des essais de démarrage par l'ASN le 13 octobre 2015. Pour autoriser cette divergence, l'ASN a instruit notamment :

- la mise en œuvre des dispositions prescrites dans la décision de l'ASN du 8 janvier 2015 portant sur la prise en compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima ;
- le solde des engagements du CEA pris en 2004 préalables à la divergence, dans le cadre de la réévaluation de sûreté de l'installation et du projet de modification autorisé en 2006 ;
- le solde des engagements du CEA pris en 2008 et 2009 dans le cadre du rechargement du cœur nourricier ;
- la mise à jour du référentiel de l'installation, notamment les rapports de sûreté et règles générales d'exploitation transmis en février 2015 ;
- la mise en œuvre de mesures compensatoires à la suite de l'événement significatif du 15 décembre 2014 portant sur un défaut du circuit du cœur.

Les trois inspections menées par l'ASN en 2015, consacrées aux essais de démarrage et aux contrôles et essais périodiques, n'ont pas mis en évidence d'écart important au référentiel de sûreté de l'installation. Le CEA devra analyser plus en détail les multiples événements, qui sont survenus lors de la première divergence.

L'ASN a aussi prescrit le 13 octobre 2015 la transmission de dossiers complémentaires, dont un rapport de synthèse des essais de commissions avant le premier essai expérimental. L'ASN y notifie également la date limite du prochain réexamen périodique de l'installation en 2017.

Le réacteur Phébus (Cadarache)

Le réacteur Phébus (INB 92), dont la création a été autorisée par décret du 5 juillet 1977, permettait d'effectuer des essais relatifs aux accidents graves pouvant affecter

les réacteurs à eau sous pression. Il est à l'arrêt définitif depuis 2010 à la suite de la fin du programme d'expérimentation « produits de fission » débuté en 1988. Le CEA a informé l'ASN en 2013 de son intention de mettre à l'arrêt définitif cette INB et a transmis fin 2014 une mise à jour du dossier présentant les opérations de préparation au démantèlement et le plan de démantèlement. Le CEA a été autorisé en 2015 à commencer les premières opérations de préparation au démantèlement, en l'occurrence le démontage d'équipements de refroidissement extérieurs au bâtiment du réacteur. Le CEA s'est engagé à déposer au plus tard en 2017 le dossier de démantèlement de l'installation. Il remettra également le dossier de réexamen périodique de l'installation. L'ASN a demandé au CEA de compléter son plan de démantèlement et son dossier d'orientations de réexamen notamment sur la gestion des substances radioactives.

Le réacteur d'enseignement

Le réacteur ISIS (Saclay)

Ce réacteur constitue, avec Osiris, l'un des deux réacteurs de l'INB 40 (voir le réacteur Osiris). L'ASN a autorisé le fonctionnement de cette maquette jusqu'en 2019.

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 doit également être proportionnée aux risques qu'ils présentent. Dans ce contexte, l'ASN a catégorisé ces installations par la décision du 29 septembre 2015.

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

Mis en service en 1964, le LECA (INB 55) est un laboratoire d'examen, destructifs et non destructifs, de combustibles irradiés issus des différentes filières de réacteurs électronucléaires ou expérimentaux, et de structures ou appareillages irradiés de ces filières. C'est une installation ancienne dont la résistance au séisme a été renforcée au début des années 2010 dans l'optique d'un arrêt en 2015.

Le CEA a transmis en 2014 le dossier présentant les conclusions du réexamen périodique de l'installation qu'il souhaite continuer à faire fonctionner de manière pérenne. La complexité de l'analyse des renforcements envisagés pour la tenue au séisme du génie civil de l'installation et les moyens limités disponibles pour l'instruction du dossier ont conduit l'ASN à repousser la fin de l'instruction en 2016.

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. 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 y sont également réalisés. 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 par le CEA des engagements pris dans le cadre du réexamen périodique, achevé en juin 2009. À l'issue de ce réexamen, le CEA s'est notamment engagé à mettre en œuvre un projet d'aménagements et d'installation d'équipements nouveaux, notamment liés à la manutention. L'ASN a prescrit le 13 mai 2014 les modalités de fonctionnement associées à ce projet. Les actions ont été engagées par le CEA ; l'ASN sera vigilante à leur achèvement en 2016, dans les échéances prescrites.

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.

L'ASN instruit actuellement le rapport du réexamen périodique de l'installation, transmis en décembre 2013. Cette instruction s'est déroulée dans un contexte spécifique : en 2014, le CEA a annoncé le transfert, en 2017, des activités de recherche et développement (R&D) du LEFCA vers l'installation Atalante et l'arrêt définitif de l'installation à horizon 2020. À l'issue de l'analyse du dossier de réexamen, l'ASN se prononcera sur la poursuite de l'exploitation de l'installation.

Par ailleurs, à la suite du précédent réexamen, l'ASN a prescrit au CEA le 29 juin 2010 de rendre opérationnel un dispositif de drainage des eaux souterraines avant le 30 septembre 2015 afin de prévenir un risque de liquéfaction des sols en cas de séisme. À la suite de la transmission tardive du dossier en juillet 2015, le CEA n'ayant pas, à l'origine, correctement évalué l'impact du dispositif sur l'environnement, la mise en service n'a pu être menée dans les temps. Néanmoins, l'ASN ayant vérifié au cours d'une inspection que celui-ci est techniquement prêt, elle a reporté l'échéance de mise

en service à fin 2016 sans engager d'action de sanction ou de coercition.

L'ASN a demandé au CEA de mieux prendre en compte à l'avenir la protection de l'environnement et les délais réglementaires liés à l'instruction de modifications prescrites.

Enfin, l'obsolescence des automates de la ventilation nucléaire du LEFCA est un point de vigilance pour l'ASN qui fera l'objet d'une attention particulière lors des inspections et dans le cadre des suites de l'instruction du réexamen périodique.

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 par décret en 2000. Le LECI a pour mission d'étudier les propriétés des matériaux du 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. Le suivi des engagements pris à la suite d'inspections et d'événements significatifs est notamment de bonne qualité. Cependant, l'ASN est en attente de précisions sur la conduite à tenir en cas de déclenchement des balises de radioprotection et en cas d'alerte à l'émissaire de rejet gazeux.

En outre, cette installation abrite une cellule blindée (Célimène, bâtiment 619) qui n'est pas utilisée depuis 1993. Le CEA envisage pour l'instant la fin du démantèlement en 2024. L'instruction du réexamen périodique, débutée en décembre 2013, a été menée de manière globalement satisfaisante et s'est traduite par un plan d'action d'amélioration que le CEA s'est engagé à mettre en œuvre. L'ASN prescrira en 2016 certaines de ces améliorations les plus importantes, notamment la justification du dimensionnement de l'installation au séisme et le démantèlement de la cellule Célimène.

Les laboratoires de recherche et développement

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

Atalante (INB 148), créée 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.

En 2015, le niveau de sûreté d'Atalante s'est avéré globalement stable par rapport aux années précédentes. Compte tenu de la variété et des évolutions nombreuses des activités de l'installation, ce niveau de sûreté repose sur une exploitation conforme à son référentiel. En 2016, le démarrage de procédés nouveaux et le transfert

d'activités de R&D en provenance de Cadarache seront déterminantes pour la sûreté de l'installation et l'ASN sera vigilante à la prise en compte des facteurs organisationnels et humains, à l'organisation et au management de la sûreté ainsi que sur les modifications matérielles de l'installation.

À la suite de trois événements significatifs survenus en 2014 et 2015 relatifs à l'alimentation électrique et au contrôle-commande, en particulier des éléments importants pour la protection (EIP), l'ASN a mené des investigations renforcées en 2015. Elle maintiendra une vigilance particulière lors des inspections prévues en 2016 ainsi que dans le cadre de l'instruction du prochain réexamen périodique. L'exploitant a transmis à l'ASN le dossier présentant les orientations de ce prochain réexamen en avril 2015. L'ASN a rendu son avis, en insistant sur les aspects de conformité des activités importantes pour la protection (AIP) et des EIP de l'installation à leurs exigences définies par le CEA, et les échéances réglementaires du réexamen.

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) est un magasin de stockage d'uranium enrichi et de plutonium. Ses missions 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 ou temporairement sans emploi.

Compte tenu du dimensionnement sismique insuffisant de l'installation, l'ASN a demandé au CEA d'évacuer les matières nucléaires qui y sont entreposées avant le 31 décembre 2017, date à laquelle l'installation sera définitivement arrêtée. La mise en service de l'installation Magenta a permis de poursuivre le désentreposage du MCMF. Les opérations de désentreposage se sont poursuivies en 2015 dans des échéances compatibles avec la demande de l'ASN.

L'exploitant a transmis en 2015 le dossier d'orientation du réexamen prévu en 2017. Le CEA doit déposer dans les prochaines années le dossier de démantèlement de l'installation.

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. L'activité croissante de l'installation, du fait du désentreposage de Masurca, du MCMF, et d'ÉOLE-Minerve dans Magenta se fait à un niveau de sûreté satisfaisant, l'organisation de l'exploitation étant efficace au regard des risques actuels.

Les activités autorisées à Magenta limitent les risques à l'entreposage des matières, le CEA n'ayant pas transmis de demandes d'autorisation de mise en service des boîtes à gants. L'ASN note à cet égard des retards dans la transmission d'un référentiel de sûreté conforme à l'état réel de l'installation.

1.2.5 L'irradiateur Poséidon

L'installation Poséidon (INB 77) à Saclay, créée par décret du 7 août 1972, est un irradiateur composé d'une piscine d'entreposage de sources de cobalt-60, surmontée partiellement d'une casemate d'irradiation. De plus, 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 sont menées dans Poséidon. Le principal risque de l'installation est l'exposition aux rayonnements ionisants du fait de la présence de sources scellées de très haute activité.

L'état de sûreté de l'installation est jugé satisfaisant, les conditions d'exploitation sont correctes et le suivi des contrôles et essais périodiques convenable. Les casemates présentent néanmoins des fissures qui font l'objet d'un suivi rigoureux.

L'instruction du réexamen périodique, dont le dossier complet a été transmis en juin 2013, et de l'ECS se poursuit. L'ASN fixera en 2016 les conditions nécessaires à la poursuite de l'exploitation.

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 font l'objet du 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 développées au chapitre 15.

1.3 Les installations en projet

Actuellement en phase de conception, le projet de réacteur Astrid (*Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration*) a pour objectif la réalisation d'un démonstrateur technologique dont les options techniques seraient extrapolables, à l'horizon 2050, à une éventuelle future quatrième génération de réacteurs de production d'électricité. Ce projet est porté par le CEA, associé à EDF et à Areva. Astrid est un réacteur à neutrons rapides refroidis au sodium (RNR-Na), l'une des six filières étudiées pour

les réacteurs de quatrième génération. Les premières orientations envisagées pour la conception d'Astrid ont été présentées dans un document d'orientations de sûreté (DOrS) qui a été remis à l'ASN en 2012 en anticipation des procédures réglementaires. Ce DOrS précède l'envoi non obligatoire d'un dossier d'options de sûreté (DOS) qui n'a pas été transmis avant la fin de l'année 2015, comme initialement prévu par le CEA. Ce DOrS se situe également très en amont de la procédure de demande d'autorisation de création d'une INB. Dans son courrier du 10 avril 2014 relatif au DOrS, l'ASN a indiqué au CEA les démonstrations qu'il conviendra d'apporter dans la suite de la procédure, pour qu'elle prenne position sur la sûreté du projet Astrid. Pour l'ASN, ce réacteur devra présenter un niveau de sûreté au moins équivalent à celui des réacteurs de troisième génération (représentée en France par l'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 préparer et tester des options de sûreté renforcées.

1.4 L'appréciation générale de l'ASN sur les actions du CEA

Le bilan de l'année 2015 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'année 2015 a été marquée par la prescription au CEA de la mise en œuvre des « noyaux durs » post-Fukushima dans certains de ses centres et de ses installations. Leur mise en œuvre conduira à une amélioration significative de la sûreté et permettra au CEA de disposer de moyens robustes de diagnostic et de gestion de crise.

L'ASN souligne que la réalisation de ces nombreux réexamens associée à la préparation des dossiers de demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et démantèlement représente un enjeu majeur de sûreté, qui nécessitera des moyens significatifs de la part du CEA. Le CEA a mieux respecté les échéances de ses « grands engagements ». Il a également accepté de donner une nouvelle impulsion à cette démarche afin de partager les principaux enjeux de sûreté nucléaire à traiter dans les dix prochaines années.

Par ailleurs, l'ASN sera vigilante à l'égard de l'engagement effectif des opérations de démantèlement des installations définitivement arrêtées conformément à la réglementation française (voir chapitre 15) et à la mise à jour de la stratégie de démantèlement, d'assainissement et de gestion des déchets du CEA.



Éléments du « noyau dur » du RHF : renforcement d'une porte pour résister à une inondation extrême.

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 estime que le CEA doit renforcer sa surveillance et sa maîtrise des intervenants extérieurs dans un contexte de sous-traitance importante.

2. LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE RECHERCHE HORS CEA

2.1 Le Grand accélérateur national d'ions lourds

Le groupement d'intérêt économique Ganil a été autorisé par le décret du 29 décembre 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 un rayonnement

même après l'arrêt des faisceaux. L'irradiation constitue donc le risque principal du Ganil.

Afin de produire des noyaux exotiques¹, le Ganil a été autorisé en 2012 à construire la phase 1 du projet Spiral 2. L'ASN a délivré une autorisation de mise en service partielle pour la phase 1 de ce projet le 30 octobre 2014. L'ASN a instruit la demande de mise en service de la phase 1 du projet Spiral 2, et note que les compléments demandés, relatifs notamment au dimensionnement au séisme de l'installation, ont été produits dans des délais qui n'ont pas permis une instruction complète en 2015.

L'ASN a terminé l'instruction du premier réexamen périodique de l'installation depuis sa mise en service en 1983. Ce réexamen a été globalement satisfaisant et a conduit l'ASN à encadrer la poursuite d'exploitation par plusieurs prescriptions relatives à la mise en conformité de l'installation avec son référentiel de sûreté et la réglementation en vigueur.

Enfin, l'ASN a encadré, par la décision du 7 juillet 2015, les rejets et transferts d'effluents du Ganil.

L'ASN considère que l'exploitant doit parfaire son organisation en matière de gestion des déchets et notamment la surveillance de l'intervenant extérieur réalisant le conditionnement des déchets très faible activité – TFA – et faible activité – FA – produits sur le site. De plus, l'ASN regrette que l'évacuation des déchets entreposés depuis 2012 n'ait pas été mieux anticipée.

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

Le RHF (INB 67), situé à Grenoble, exploité par l'Institut Laue-Langevin (ILL) fournit des neutrons utilisés pour des expériences dans les domaines de la physique et de la biologie. Autorisé par le décret du 19 juin 1969, modifié par le décret du 5 décembre 1994, ce réacteur a une puissance maximale de 58,3 MWth et fonctionne en continu pendant des cycles de 50 jours. 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 la sûreté du RHF est gérée de manière réactive et volontariste pour les sujets que l'ILL a identifiés comme prioritaires. Ainsi, dans le cadre du retour d'expérience de l'accident de Fukushima, l'ILL a mis en place rapidement d'importants renforcements, qui se sont poursuivis de manière satisfaisante en 2015. Cependant, l'ASN constate que la mise en œuvre de ces améliorations n'est pas toujours accompagnée de la rigueur attendue pour la traçabilité des activités et la

1. 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.

mise à jour du référentiel. La planification et la qualité des dossiers n'ont pas toujours été suffisantes. Les travaux post-Fukushima devront être poursuivis en 2016 en conservant le volontarisme actuel mais avec plus de rigueur dans les transmissions et mises à jour de documents. *A contrario*, l'ASN estime que l'exploitant doit améliorer son organisation pour se conformer aux exigences de la réglementation. Il doit notamment améliorer et clarifier le référentiel de sûreté de l'installation, puis assurer la conformité de l'installation à ce référentiel.

L'exploitant doit également progresser dans la traçabilité et le suivi de ses activités importantes pour la protection, notamment les travaux, la maintenance ainsi que les contrôles et les essais périodiques. L'ASN a ainsi demandé en 2015 à l'ILL d'améliorer significativement le suivi des contrôles réglementaires des appareils électriques et de levage et leur consignation lorsqu'ils ne sont pas à jour de leur contrôle réglementaire. Par ailleurs, l'ASN attend de la part de l'ILL qu'il analyse et utilise davantage le retour d'expérience pour améliorer son organisation, en particulier à partir des événements significatifs déclarés, des observations et demandes formulées par l'ASN à l'issue des inspections. En 2015, l'ILL a proposé, en réponse à plusieurs demandes de l'ASN, la mise en place d'un système de management intégré répondant aux exigences de la réglementation, ainsi qu'une nouvelle organisation de sa filière de sûreté pour améliorer son indépendance.

La mise en œuvre de ces modifications sera soumise à l'accord de l'ASN.

Pour répondre à une mise en demeure de l'ASN, l'ILL a soumis des demandes d'octroi de conditions particulières d'application du titre III du décret du 13 décembre 1999 relatif aux équipements sous pression nucléaires pour les 21 équipements en écart réglementaire. Chacun de ces dossiers décrit les mesures proposées pour compenser les actions de vérification qui ne peuvent être réalisées du fait des spécificités des équipements du RHF. Après analyse des propositions, l'ASN a défini en mars 2015 ces conditions particulières d'aménagement.

Enfin, l'ILL doit faire l'objet d'un réexamen périodique en 2017. L'ASN attend que l'exploitant se mobilise fortement dès 2016 notamment pour actualiser et réévaluer d'un point de vue technique et documentaire le référentiel de sûreté de l'installation.

2.3 Les installations de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire

L'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (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. Depuis le 16 septembre 2011 est entré en vigueur l'accord tripartite signé par la France, la Suisse et le CERN. Le contrôle de la sûreté



Inspection de l'ASN sur la surveillance des intervenants extérieurs en charge de la fabrication des secteurs de la chambre à vide d'ITER en Corée du Sud, avril 2015.

nucléaire et la radioprotection étaient auparavant gérés par des conventions bilatérales.

L'année 2015 a été marquée, pour le CERN, par la prolongation d'un arrêt long afin de permettre un fonctionnement à plus forte puissance de l'accélérateur LHC qui a redémarré en 2015.

L'ASN et l'Office fédéral de la santé publique suisse (OFSP) ont homologué en 2014 l'étude de gestion des déchets nucléaires du site ainsi que le dossier de sûreté d'un nouvel accélérateur linéaire, construit sur le CERN et nommé Linac 4. Cet accélérateur a fait l'objet d'une visite conjointe avec les autorités suisses en 2015.

Le CERN a déclaré son premier événement significatif aux autorités suisses, françaises et allemandes en 2015, ce qui est positif d'un point de vue de la transparence.

2.4 Le projet ITER

ITER (INB 174) est une installation expérimentale dont l'objectif est la démonstration scientifique et technique de la maîtrise de l'énergie de fusion thermonucléaire obtenue par confinement magnétique d'un plasma deutérium-tritium, lors d'expériences de longue durée avec une puissance significative (500 MWe pendant 400 s). Ce projet 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 par le décret du 9 novembre 2012. La décision de l'ASN du 12 novembre 2013 fixe des prescriptions portant notamment sur la conception et la construction de l'installation afin de décliner et compléter les exigences déjà définies par le décret d'autorisation.

L'année 2015 a été marquée par la nomination d'un nouveau directeur général d'ITER et par des évolutions organisationnelles, avec notamment la mise en place d'équipes projet, intégrant les agences domestiques, pour la fourniture de la chambre à vide et des bâtiments. L'impact de ces modifications sera évalué en 2016 notamment par rapport aux améliorations attendues par l'ASN en matière de surveillances de la chaîne d'intervenants extérieurs dont les agences domestiques font partie. Des premières demandes d'amélioration ont d'ores et déjà été faites à ITER.

Malgré des retards importants, les travaux de construction de l'installation se sont poursuivis en 2015 avec notamment la réalisation du niveau B2 (2^e sous-sol) du complexe tokamak et la mise en place de l'ossature métallique du hall d'assemblage. La fabrication des équipements de l'installation a également avancé. L'ASN a réalisé en avril 2015 une inspection en Corée du Sud sur la surveillance des intervenants extérieurs en charge de fabriquer les secteurs

de la chambre à vide et note la bonne prise en compte des exigences définies pour ce lot. Une inspection a également concerné la fourniture par l'agence domestique américaine de réservoirs de drainage qui ont été livrés sur le site d'ITER en 2015. À ce sujet, l'ASN considère que des efforts doivent être apportés dans la formalisation et la justification des contrôles attestant la conformité des équipements aux exigences définies par ITER, dans le traitement et le suivi des écarts ainsi que dans l'archivage et l'accessibilité des documents.

Des efforts significatifs dans l'organisation du projet et de l'appropriation de la culture de sûreté ont globalement été produits depuis le début de la construction, mais l'ASN reste vigilante sur ces sujets étant donné l'organisation internationale complexe du projet, ainsi que sur le respect des exigences définies et leur appropriation par les intervenants extérieurs.

En raison du retard général pris par le projet (décalage du calendrier de conception et de construction) et du caractère expérimental de l'installation (certaines démonstrations importantes reposent sur les résultats de recherches innovantes dont le calendrier est difficile à maîtriser et à anticiper), l'exploitant a annoncé des retards importants dans la transmission de dossiers et en particulier pour des éléments importants tels que le système de détritiation, les hottes de transfert, les bâtiments tritium, déchets et cellules chaudes. Ces retards n'ont pas d'impact sur la sûreté de l'installation et l'ASN a par conséquent modifié le 22 octobre 2015 les prescriptions du 12 novembre 2013 qui encadrent la conception et la construction de l'installation. L'ASN attend néanmoins des améliorations de la part de l'exploitant concernant le respect des délais auxquels il s'engage et restera particulièrement attentive à la qualité des démonstrations et justifications produites.

3. LES AUTRES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES

3.1 Les installations industrielles d'ionisation

Les irradiateurs sont destinés à la stérilisation, par irradiation de rayons gamma émis par des 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 de l'environnement. Les sources scellées sont, soit en position basse, stockées en piscine sous une épaisseur d'eau qui garantit la protection des travailleurs en cellule, soit en position haute pour irradier le matériel à stériliser. L'irradiation du personnel constitue le risque principal dans ces installations.



COMPRENDRE

ITER, risques et système de prévention

Le projet d'installation ITER, dédié à la recherche sur la fusion thermonucléaire, est basé sur une machine de type « tokamak ».

Le principe consiste à introduire du combustible gazeux [1] dans une chambre à vide [2] puis de le chauffer à une température de l'ordre de 100 millions de degrés pour obtenir un plasma de deutérium-tritium qui produit, par fusion, des neutrons et des particules. Le chauffage se fait notamment grâce au courant électrique induit par les bobines d'un solénoïde central [4] et grâce à des systèmes de chauffage additionnels [3] injectant des particules électriquement neutres et très énergétiques.

Le plasma est contrôlé et confiné à l'intérieur de la chambre à vide grâce à des champs magnétiques, d'une puissance 200 000 fois supérieur à celui de la Terre, générés par des bobines supraconductrices [5 et 6] ainsi que par le solénoïde central [4]. Des contraintes mécaniques importantes peuvent exister en cas de dysfonctionnement du plasma, tels que le déplacement vertical ou la disruption. Le système de diagnostic du plasma [7] permet de mesurer le comportement et les performances de celui-ci grâce à des dispositifs implantés sur les parois internes de la chambre à vide et dans des cellules de traversées [8].

La chambre à vide est protégée de la chaleur et des neutrons par des modules de couverture [9] recouverts de béryllium dont la toxicité nécessite des mesures de protection du personnel et pour la gestion des déchets. Des dispositions sont prévues pour prévenir les risques d'explosion interne à la chambre à vide que pourrait générer la présence d'isotopes d'hydrogène ou de poussières. Le « divertor » [10], disposé à la base de

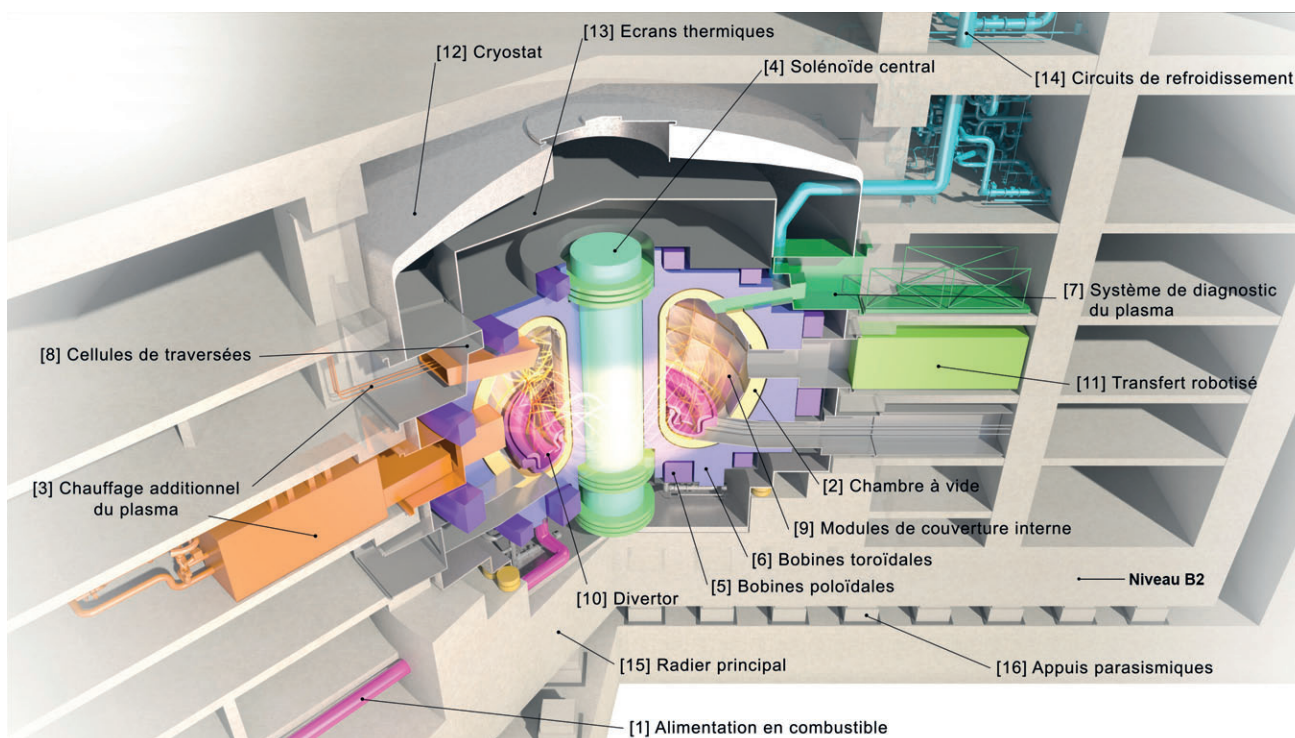
la chambre à vide, permet d'extraire les impuretés et les résidus générés par la fusion ainsi qu'une partie de la puissance produite. Pour la maintenance, les composants internes de la chambre à vide, très irradiants, sont extraits et transférés vers un autre bâtiment au moyen d'équipements et de hottes robotisés [11].

Le tokamak est enfermé dans un cryostat [12] comportant des écrans thermiques [13] permettant de séparer les bobines, qui sont à très basses température, des composants à haute température. La chaleur est transférée à l'extérieur au moyen d'un circuit de refroidissement à eau [14] constitué de deux boucles et qui débouchent vers des tours de refroidissement.

Les parois de la chambre à vide et des bâtiments ainsi que la ventilation permettent de confiner le tritium, un isotope de l'hydrogène faiblement radioactif mais présent en quantité importante dans l'installation ITER, afin d'éviter sa diffusion dans l'environnement. Un système de détritiation, installé dans un bâtiment « tritium », voisin du tokamak, extrait le tritium des gaz et des liquides afin de le réintégrer dans le cycle du combustible. Il comporte des recombineurs, des tamis moléculaires et des colonnes de lavage (dont l'efficacité en situation normale doit être de 99 % et de 90 % en cas d'incendie).

Le complexe de bâtiments abritant notamment le tokamak et le bâtiment tritium est fondé sur un radier principal [15] qui repose sur des appuis parasismiques [16], eux-mêmes implantés sur un radier inférieur d'isolation sismique.

Les principaux enjeux de sûreté de l'installation sont donc le confinement des substances radioactives, notamment du tritium, en situation normales et accidentelles, et la radioprotection notamment lors des opérations de maintenance sur des composants très irradiants.



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 l'exploitant doit poursuivre ses efforts dans la détection des écarts et veiller à respecter les délais imposés pour la remise des dossiers ou des demandes de compléments. Les trois réexamens périodiques des installations de Ionisos doivent être réalisés au plus tard en novembre 2017 et l'exploitant devra remettre également un rapport d'ECS à cette échéance. Le dossier du premier réexamen périodique concernant l'installation de Sablé-sur-Sarthe a été transmis le 30 juin 2015 et est instruit par l'ASN. En octobre 2015, l'ASN a demandé à Ionisos de mettre à jour sa stratégie de démantèlement des parties de l'installation de Dagneux arrêtées depuis plusieurs années.

Synergy Health exploite les irradiateurs Gammaster (INB 147) à Marseille et Gammatec (INB 170) dont la mise en service a été autorisée le 17 décembre 2013, sur le site de Marcoule. Des améliorations peuvent encore être apportées en termes de radioprotection, les résultats des contrôles internes devant être formalisés. Un dossier de modification pour mise en service d'un laboratoire interne a été déposé auprès de l'ASN en août 2015 ; il est actuellement en cours d'instruction. L'ASN considère que les améliorations ont été apportées dans l'exploitation de Gammaster. L'exploitant a requalifié les sources présentes et revu son organisation de crise, ce qui est satisfaisant. Il doit poursuivre ses efforts relatifs à la veille réglementaire et à l'appropriation de la réglementation et porter une attention particulière aux délais de réalisation de ses contrôles périodiques, notamment lorsqu'ils sont réglementaires.

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

CIS bio international est un acteur important du marché français des produits radiopharmaceutiques utilisés en diagnostic et en thérapie. Ces produits sont, en majorité, fabriqués dans l'INB 29 (UPRA) située à Saclay. Cette installation assure également une activité de reprise des sources scellées usagées qui étaient utilisées à des fins de radiothérapie et d'irradiation industrielle. Par décret du 15 décembre 2008, CIS bio international a été autorisé à exploiter l'INB 29, succédant au CEA.

Les efforts de renforcement de l'organisation en 2015 ne se sont pas encore traduits par des résultats, notamment en matière de gestion simultanée de projets d'envergure, de rigueur d'exploitation, de respects des échéances et de contrôle de conformité des opérations aux exigences définies par l'exploitant et par la réglementation. L'ASN constate toujours des dérives notables dans les échéances de transmission des rapports d'événements significatifs et dans la mise en œuvre des actions identifiées par les inspections. Les écarts constatés en inspection et dans les causes des événements révèlent des faiblesses persistantes en matière de rigueur

d'exploitation, de processus d'intervention et d'évaluation de l'importance des écarts. En particulier, la maintenance des équipements doit être améliorée.

À NOTER

Les conséquences du dernier réexamen et de l'ECS de l'UPRA (INB 29)

CIS bio international a eu des difficultés à rendre des rapports permettant à l'ASN de statuer sur la poursuite de fonctionnement de l'installation ou sa résistance à des agressions extrêmes. À la demande de l'ASN, elle a dû compléter ces rapports de réexamen et d'ECS remis initialement en 2008 et 2012. Ces compléments ont été remis avec des retards significatifs.

Concernant le réexamen périodique, l'ASN a considéré que la poursuite du fonctionnement était acceptable, sous réserve de la mise en œuvre d'améliorations significatives, notamment relatives à la maîtrise du risque d'incendie, et du respect des engagements pris par l'exploitant. Concernant l'ECS, malgré l'absence d'effets faibles identifiés par l'exploitant, l'ASN estime qu'il doit être en mesure de gérer des situations d'urgence en cas d'agressions extrêmes car les conséquences d'un accident nécessiteraient des mesures de protection des populations. Ceci est d'autant plus nécessaire que l'installation est située à Saclay, une région urbanisée.

De nombreux travaux, engagés depuis plusieurs années, sont donc nécessaires à l'amélioration de la sûreté de l'installation et ne sont toujours pas achevés. De manière générale, les actions d'envergure engagées par CIS bio international ne sont jamais terminées dans des délais raisonnables.

L'ASN a prescrit en 2013 les principales améliorations de sûreté nécessaires à la poursuite du fonctionnement de l'installation. Elle prescrira en 2016 les échéances de réalisation d'autres améliorations de sûreté pour lesquelles CIS bio international n'a pas respecté ses engagements et le renforcement des mesures de gestion de crise en cas d'agression extrême. Elle prendra les mesures de coercition et de sanctions adaptées si elles s'avèrent nécessaires.

Ainsi, à la suite du non-respect des prescriptions prises en 2013 relatives à la maîtrise du risque incendie, l'ASN a appliqué en 2014 et 2015 des mesures coercitives et prescrit des mesures compensatoires complémentaires. CIS bio international a choisi en 2015 de contester ces mesures devant les juridictions compétentes.

3.3 Les ateliers de maintenance

Deux installations nucléaires de base exploitées par Areva et EDF assurent des activités de maintenance nucléaire en France.

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

Autorisé par décret du 18 octobre 1985, l'INB 143, filiale d'Areva, est spécialisée dans l'entretien et l'expertise de

matériels provenant des circuits primaires des réacteurs d'EDF.

L'ASN considère que, si l'exploitation de l'installation et la transparence dans les échanges sont globalement satisfaisantes, la production des études justifiant de sa sûreté est laborieuse. L'exploitant doit donc s'organiser pour mieux répondre aux demandes de l'ASN et aux engagements qu'il a pris, notamment dans le cadre de son réexamen périodique déposé fin 2011, et renforcer les actions correctives relatives au respect des dispositions de l'arrêt du 7 février 2012.

L'instruction des demandes de modification du décret d'autorisation de création et des décisions de prélèvements d'eau et de rejets d'effluents a été suspendue en l'attente de compléments de la Somanu pour lesquels l'ASN note un retard important.

L'Installation d'assainissement et de récupération de l'uranium (IARU), située à Bollène

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

- réparation et décontamination (démontage/remontage, décontamination, travaux mécaniques, maintenance pour la mise au déchet ou la remise en état) ;
- traitement des effluents (notamment issus de l'usine d'Eurodif) via les stations STEU (traitement des effluents uranifères pour le récupérer sous forme de diuranate) et STEF (traitement final avec production de boues d'hydroxyde métalliques) ;
- traitement et de conditionnement des déchets (tri, broyage, compactage, élimination...) ;
- entreposage et transport.

La Socatri reçoit des matériels contaminés en conteneurs ainsi que des couvercles de cuves pour le compte de la Base chaude opérationnelle du Tricastin (BCOT) d'EDF (bâtiment 852). La Socatri réalise des opérations de tri, reconditionnement et broyage de déchets de petits producteurs pour le compte de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra).

L'ASN a relevé en 2015 des insuffisances concernant la maîtrise de la sûreté opérationnelle pour les activités exercées par Socatri. Malgré un pilotage renforcé des engagements pris par Socatri dans le cadre du réexamen périodique de l'INB 138, l'ASN a constaté, en 2015, que l'exploitant avait des difficultés à en respecter les délais et le contenu puis à les mettre en œuvre de manière opérationnelle. Ces déficiences concernent notamment les engagements relatifs à la maîtrise du risque de criticité. De plus, l'ASN a relevé en 2015 plusieurs écarts aux exigences de criticité prévues par le référentiel d'exploitation en vigueur.

L'ASN a également constaté que l'exploitant n'avait pas mené une analyse de conformité au référentiel de sûreté de l'installation suffisamment complète au moment du réexamen périodique de l'INB, notamment sur les EIP.

Enfin, de nombreuses lacunes en matière de maîtrise du risque incendie ont été relevées à l'occasion d'une inspection inopinée menée en 2015 sur ce thème.

L'ASN attend donc de la part de la Socatri une plus grande rigueur en exploitation et une amélioration de la conformité à son référentiel de sûreté.

En outre, l'instruction du dossier de modification notable du décret d'autorisation de création de l'INB, concernant notamment la création du nouvel atelier de traitement de déchets Trident, a repris après la transmission par la Socatri de nouveaux compléments en juillet 2015. Le processus réglementaire se poursuivra en 2016.

La Base chaude opérationnelle du Tricastin (BCOT)

L'INB 157, exploitée par EDF, a été autorisée par décret du 29 novembre 1993. Également située à Bollène, cette installation est destinée à des activités de maintenance et d'entreposage de matériels et d'outillages provenant de réacteurs nucléaires à eau sous pression, à l'exclusion d'éléments combustibles.

Deux anciens couvercles de cuves des réacteurs sont toujours présents dans l'installation fin 2015, leur évacuation vers l'Andra est programmée en 2016. Enfin, l'ASN finalise l'instruction du dossier de réexamen périodique de l'installation, remis en 2010 et complété en 2011 et 2013 par EDF à la demande de l'ASN, qui conduira à encadrer notamment en 2016 l'évacuation des substances radioactives et la tenue au séisme de l'installation. L'exploitant envisage de mettre l'installation à l'arrêt définitif dans les années à venir, et ne propose pas dans le cadre de son réexamen périodique de renforcer la tenue de l'installation face aux agressions externes.

3.4 Les magasins interrégionaux de combustible

EDF dispose de deux magasins interrégionaux, implantés respectivement au Bugey, dans l'Ain (INB 102), et à Chinon, en Indre-et-Loire (INB 99). Ces installations ont été respectivement autorisées par décrets du 2 mars 1978 modifié et du 15 juin 1978 modifié. EDF y entrepose des assemblages de combustible nucléaire neuf (exclusivement constitués d'oxyde d'uranium d'origine naturelle) dans l'attente de leur chargement.

L'ASN constate que le suivi des engagements pris à la suite d'inspections et d'événements significatifs s'est amélioré. Ainsi, plusieurs améliorations matérielles sont en cours d'implantation. Les dossiers du réexamen périodique et l'ECS ont été transmis en mars 2015, dans les délais prescrits. Cependant, ces dossiers présentent trop d'insuffisances et d'incohérences pour permettre leur instruction. L'ASN a donc demandé à EDF de les compléter sous six mois.

4. PERSPECTIVES

Les installations de recherche et les autres installations contrôlées par l'ASN sont de natures 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 en comparer les pratiques afin d'en retenir les meilleures et de favoriser ainsi le retour d'expérience. L'ASN poursuivra également le développement d'une approche proportionnée dans la prise en compte des risques et inconvénients des installations, tel que classifiés par la décision du 29 septembre 2015.

Concernant le CEA

L'ASN estime que la démarche des « grands engagements », mise en œuvre depuis 2006 par le CEA, est globalement satisfaisante. Elle sera attentive à la mise en œuvre des nouveaux « grands engagements » pris en 2015.

De façon générale, l'ASN restera vigilante sur le respect des engagements pris par le CEA, tant pour ses installations en fonctionnement que pour ses installations en démantèlement. Si cela s'avérait nécessaire, l'ASN prescrira, comme ce fut le cas pour ÉOLE et Minerve, le désentreposage des installations. De même, l'ASN sera vigilante à ce que le CEA réalise les réexamens périodiques de ses installations de façon exhaustive afin que l'instruction puisse être menée dans des conditions satisfaisantes et que la sûreté des installations bénéficie des améliorations nécessaires. Elle demandera, le cas échéant, des compléments pour les dossiers du CEA qu'elle juge non recevables, comme ce fut le cas en 2015 pour Masurca.

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, MCMF, Pégase). Sont aussi concernés le réacteur Rapsodie dont la situation est décrite au chapitre 15 et les installations de traitement de déchets (chapitre 16) suivantes : l'INB 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 de ces opérations de démantèlement représentent un défi majeur pour le CEA qu'il convient d'anticiper au plus tôt. Enfin, l'ASN contrôlera les opérations de préparation au démantèlement du réacteur Osiris arrêté en 2015.

L'ASN prévoit en 2016 :

- de poursuivre la surveillance des opérations sur le chantier de construction du réacteur RJH et de préparer l'instruction de la future demande d'autorisation de mise en service par l'intermédiaire d'instructions anticipées ;
- de démarrer l'instruction de la demande d'autorisation de modification notable de Masurca et d'instruire le dossier de réexamen complété par le CEA ;

- d'achever l'instruction des dossiers de réexamen périodique des installations LECI, Poséidon, LEFCA et LECA pour décider des conditions de leur éventuelle poursuite d'exploitation.

Concernant les autres exploitants

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

L'ASN poursuivra l'instruction des dossiers de réexamen périodique pour Ionisos.

L'ASN finalisera l'instruction de la mise en service complète du « noyau dur » du RHF, exploité par l'ILL, avec plusieurs années d'avance sur les autres exploitants.

Enfin, l'ASN maintiendra en 2016 sa surveillance renforcée de l'usine de production de radiopharmaceutiques exploitée par CIS bio international sur les thèmes suivants :

- le renforcement de la rigueur d'exploitation et de la culture de sûreté ;
- la réalisation des travaux prescrits, complétés en 2015, dans le cadre de la poursuite de fonctionnement de l'usine à l'issue de son dernier réexamen périodique ;
- les opérations d'assainissement des cellules de très haute activité arrêtées de l'installation.

