



08

**Le panorama  
régional  
de la sûreté  
nucléaire et  
de la radioprotection**



## Le panorama régional de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en 2016 :

|  |     |
|--|-----|
| dans la région Auvergne-Rhône-Alpes contrôlée par<br>la division de Lyon   | 229 |
| dans la région Bourgogne-Franche-Comté contrôlée par<br>la division de Dijon   | 239 |
| dans la région Bretagne contrôlée par<br>les divisions de Caen et Nantes   | 244 |
| dans la région Centre-Val de Loire contrôlée par<br>la division d'Orléans  | 248 |
| dans la région Corse contrôlée par<br>la division de Marseille   | 254 |
| dans la région Grand Est contrôlée par<br>les divisions de Châlons-en-Champagne<br>et Strasbourg                         | 255 |
| dans la région Hauts-de-France contrôlée par<br>les divisions de Châlons-en-Champagne<br>et Lille                        | 261 |
| dans la région Ile-de-France contrôlée par<br>les divisions d'Orléans et de Paris  | 266 |
| dans la région Normandie contrôlée par<br>la division de Caen  | 272 |
| dans la région Nouvelle-Aquitaine contrôlée par<br>les divisions de Bordeaux<br>et d'Orléans                             | 279 |
| dans la région Occitanie contrôlée par<br>les divisions de Bordeaux<br>et Marseille                                      | 284 |
| dans la région Pays de la Loire contrôlée par<br>la division de Nantes   | 290 |
| dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur<br>contrôlée par<br>la division de Marseille                                   | 294 |
| dans les départements, les régions d'outre-mer<br>et les collectivités d'outre-mer contrôlés par<br>la division de Paris | 298 |

---

# Le panorama régional de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

---

**L** **Autorité de sûreté nucléaire (ASN)** dispose de onze divisions territoriales lui permettant d'exercer ses missions de contrôle sur l'ensemble du territoire métropolitain et sur les collectivités et départements d'outre-mer.

En 2016, l'ASN a adapté son fonctionnement à la création des nouvelles régions. Elle conserve toutes ses implantations locales, sur lesquelles repose son action de terrain. Plusieurs divisions de l'ASN peuvent ainsi être amenées à intervenir de manière coordonnée dans une même région administrative. Au 31 décembre 2016, les divisions de l'ASN comprennent 216 agents, dont 154 inspecteurs.

Les divisions de l'ASN mettent en œuvre, sous l'autorité des délégués territoriaux (voir chapitre 2, point 2.3.2), les missions de contrôle de terrain des installations nucléaires de base (INB), des transports de substances radioactives et des activités du nucléaire de proximité ; elles instruisent la majorité des demandes d'autorisation déposées auprès de l'ASN par les responsables d'activités nucléaires exercées sur leur territoire. Elles contrôlent, pour ces activités et dans ces installations, l'application de la réglementation relative à la sûreté nucléaire, à la radioprotection, aux équipements sous pression ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Elles assurent l'inspection du travail dans les centrales nucléaires.

En situation d'urgence radiologique, les divisions de l'ASN assistent le préfet de département, responsable de la protection des populations, et contrôlent les dispositions prises par l'exploitant sur le site pour mettre l'installation en sûreté. Dans le cadre de la préparation à ces situations, elles participent à l'élaboration des plans d'urgence établis par les préfets et aux exercices périodiques.

Les divisions de l'ASN contribuent à la mission d'information du public. Elles participent par exemple aux réunions des commissions locales d'information (CLI) des INB et entretiennent des relations régulières avec les médias locaux, les élus, les associations, les exploitants et les administrations locales.

Ce chapitre présente, en complément de l'appréciation globale portée par l'ASN par grands secteurs d'activités, son appréciation de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans chaque région. Il rend également compte des enjeux locaux et de démarches particulièrement représentatives de l'action territoriale de l'ASN, notamment en matière d'information des publics et de relations transfrontalières.



## L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans la région **Auvergne-Rhône-Alpes** contrôlée en 2016

**La division de Lyon** contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 12 départements de la région Auvergne-Rhône-Alpes.

Le parc d'installations et d'activités à contrôler comporte :

- 4 centrales nucléaires exploitées par EDF :
  - Bugey (4 réacteurs de 900 MWe) ;
  - Saint-Alban/Saint-Maurice (2 réacteurs de 1 300 MWe) ;
  - Cruas-Meysse (4 réacteurs de 900 MWe) ;
  - Tricastin (4 réacteurs de 900 MWe) ;
- les usines de fabrication de combustibles nucléaires d'Areva NP à Romans-sur-Isère ;
- les usines du cycle du combustible nucléaire exploitées par Areva et ses filiales sur la plateforme industrielle du Tricastin ;
- la base chaude opérationnelle du Tricastin (BCOT) exploitée par EDF ;
- le réacteur à haut flux exploité par l'Institut Laue-Langevin à Grenoble ;
- l'installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés (Iceda) en construction sur le site nucléaire du Bugey et le magasin interrégional (MIR) de combustible du Bugey, exploités par EDF ;
- le réacteur Superphénix en démantèlement à Creys-Malville exploité par EDF, ainsi que ses installations annexes ;
- le réacteur 1 en démantèlement de la centrale nucléaire du Bugey, exploité par EDF ;
- l'irradiateur Ionisos à Dagneux ;
- l'usine de fabrication de combustibles nucléaires et l'atelier de pastillage d'Areva SICN à Veurey-Voroize, en attente de déclassement ;
- les réacteurs et usines du CEA à Grenoble, en attente de déclassement ;
- le centre de recherche international du CERN situé à la frontière entre la Suisse et la France ;
- des activités nucléaires de proximité du domaine médical :
  - 22 services de radiothérapie externe ;
  - 6 services de curiethérapie ;
  - 23 services de médecine nucléaire ;
  - environ 200 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles ;
  - 120 appareils de scanographie ;
  - environ 10 000 appareils de radiodiagnostic médical et dentaire ;
- des activités nucléaires de proximité du domaine industriel et de la recherche :
  - 700 structures vétérinaires (cabinets ou cliniques) ;
  - environ 30 agences de radiologie industrielle ;
  - environ 600 utilisateurs d'équipements industriels ;
  - environ 100 unités de recherche ;
- 22 sièges d'organismes agréés par l'ASN :
  - 4 organismes agréés pour les contrôles de radioprotection ;
  - 6 organismes agréés pour la mesure du radon ;
  - 12 laboratoires agréés pour les mesures de la radioactivité de l'environnement.

**E**n 2016, l'ASN a réalisé 318 inspections en Auvergne-Rhône-Alpes, dont 78 inspections dans les centrales nucléaires du Bugey, de Saint-Alban/Saint-Maurice, de Cruas-Meysses et du Tricastin, 84 inspections dans les usines et les installations en démantèlement, 145 inspections dans le nucléaire de proximité et 11 inspections dans le domaine du transport de substances radioactives.

L'ASN a par ailleurs réalisé 33 journées d'inspection du travail dans les quatre centrales nucléaires et sur le site de Creys-Malville.

Trente-trois événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés à l'ASN, dont 30 survenus dans les INB, un dans le transport de substances radioactives et 2 dans le nucléaire de proximité.

Pour les activités nucléaires de proximité, 10 événements concernant les patients en radiothérapie ont été classés à un niveau supérieur ou égal à 1 sur l'échelle ASN-SFRO. Un événement survenu en radiothérapie a été classé au niveau 2.

## 1. Appréciation par domaine

### 1.1 Les installations nucléaires

#### Centrale nucléaire du Bugey

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire du Bugey en matière de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale des performances portée sur EDF et que les performances en matière de sûreté nucléaire demeurent en léger retrait.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN note que la centrale nucléaire du Bugey a consolidé en 2016 les progrès observés depuis 2014. Toutefois, en 2016, l'ASN a relevé plusieurs points de faiblesse dans le domaine des essais périodiques et de la surveillance en salle de commande.

Sur le plan de la maintenance, le contexte présenté par la centrale nucléaire du Bugey est spécifique, avec en particulier le maintien à l'arrêt, depuis la fin du mois d'août 2015, du réacteur 5 concerné par un problème d'inétanchéité de son enceinte de confinement. La fin de l'année a été quant à elle marquée par la prise en compte, dans le cadre d'une démarche nationale, des ségrégations de carbone qui affectent les générateurs de vapeur du réacteur 4.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN relève que les résultats opérationnels relatifs aux rejets sont satisfaisants.

En matière de radioprotection, l'ASN note que les résultats de la centrale nucléaire du Bugey sont en retrait par rapport à 2015. L'ASN relève que la culture radioprotection s'est étioyée, comme en témoigne la survenue d'événements qui concernent pourtant les règles de base applicables aux travailleurs du nucléaire. L'ASN relève également trop de situations d'inadéquation des moyens de protection individuelle avec les conditions de travail.

#### Centrale nucléaire de Saint-Alban/Saint-Maurice

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Saint-Alban/Saint-Maurice en matière de sûreté nucléaire, de protection de l'environnement et de radioprotection rejoignent globalement l'appréciation générale des performances portée sur EDF.

L'ASN note que les actions de fond menées depuis 2011 pour redresser les performances du site dans la durée ont abouti à des résultats.

En matière de maintenance, en 2016, un seul arrêt de réacteur était programmé. Le contrôle de la visite partielle du réacteur 2 par l'ASN a permis de relever qu'EDF avait progressé dans l'efficacité de son organisation en matière de maintenance. L'ASN relève cependant qu'EDF doit mieux assurer la fiabilité des disjoncteurs électriques sur les circuits de forte puissance des réacteurs de la centrale nucléaire.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN note que les résultats opérationnels en matière de rejets sont satisfaisants et traduisent une meilleure maîtrise par EDF de ses opérations d'exploitation.

En matière de protection des travailleurs, l'ASN note que les résultats opérationnels relatifs à la radioprotection ont été globalement satisfaisants, notamment lors de la visite partielle du réacteur 2, même si EDF doit encore progresser en matière de propreté radiologique.

#### Centrale nucléaire de Cruas-Meysses

L'ASN considère que les performances globales de la centrale nucléaire de Cruas-Meysses en matière de sûreté nucléaire, de protection de l'environnement et de radioprotection sont en retrait par rapport à l'appréciation générale des performances portée sur EDF.

Après un début d'année 2016 plutôt bien engagé, l'ASN relève, en matière de sûreté, que la rigueur d'exploitation de la centrale nucléaire de Cruas-Meysses reste fragile lorsque la charge de travail augmente en raison des arrêts pour maintenance des réacteurs.

L'ASN note que la troisième visite décennale du réacteur 4 s'est globalement mieux déroulée que celle réalisée en 2015 sur le réacteur 1. Les arrêts des réacteurs 1, 2 et 3 qui se sont déroulés au second semestre n'ont cependant pas permis de confirmer la bonne dynamique observée à l'occasion de la troisième visite décennale du réacteur 4.

En matière de protection de l'environnement, deux thématiques restent particulièrement sujettes à la vigilance de l'ASN : la gestion des déchets et le confinement des substances liquides.

En matière de radioprotection, l'année 2016 s'inscrit dans la continuité des années précédentes : la dosimétrie collective est maîtrisée, mais des difficultés à obtenir des niveaux satisfaisants de propreté radiologique subsistent lors des arrêts de réacteur.

#### Centrale nucléaire du Tricastin

L'ASN considère que les performances globales de la centrale nucléaire du Tricastin en matière de sûreté nucléaire, de protection de l'environnement et de radioprotection rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF et s'inscrivent dans la continuité des performances obtenues par la centrale nucléaire du Tricastin depuis quatre ans.

Sur le plan de la maintenance, l'ASN observe que la centrale nucléaire du Tricastin reste globalement performante dans sa gestion des arrêts de réacteur. Cependant, l'ensemble des réacteurs du site est concerné par la présence de ségrégations de carbone dans l'acier constitutif des fonds primaires des générateurs de vapeur, ce qui a conduit EDF à maintenir à l'arrêt pendant plusieurs mois les réacteurs 1 et 3 de son installation. Pour ce qui concerne le réacteur 2, EDF a sollicité le 11 janvier 2017 le report de deux semaines de l'échéance des contrôles prescrits par l'ASN. Cette demande était motivée par les risques pour la sécurité du réseau électrique liés à la vague de froid observée mi-janvier. L'ASN a considéré ce report comme acceptable au regard de la sûreté et a fixé au 3 février 2017 l'échéance des contrôles pour ce réacteur.

En matière de protection de l'environnement, si les rejets radioactifs et chimiques sont globalement bien maîtrisés, l'ASN note que la gestion de déchets et le confinement des substances radioactives liquides doivent impérativement être améliorés.

En matière de radioprotection, même si l'ASN note des progrès par rapport à l'année passée, la propreté radiologique présente les mêmes lacunes qu'en 2015.

#### Inspection du travail dans les centrales nucléaires

Dix-huit inspections ont été menées au cours de l'année 2016 au titre de l'inspection du travail, auxquelles s'ajoutent 15 journées de présence sur les centrales nucléaires de la région dans le cadre de réunions, de rencontres des salariés et représentants du personnel et de participations aux réunions des comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT). Ces inspections ont principalement été menées sur les chantiers de maintenance réalisés au cours des arrêts de réacteurs. Plusieurs inspections ont également été conduites à la suite d'accidents du travail graves.

L'ASN a relevé des manquements dans la maîtrise d'une opération de démantèlement ayant conduit à l'exposition de plusieurs salariés à des fibres d'amiante sur le réacteur 1 du Bugey, en démantèlement.

Il est également à noter le traitement de deux procédures de signalement de danger grave et imminent (DGI) par les inspecteurs, qui ont eu à prendre position en l'absence de consensus entre les représentants de la direction et ceux des salariés. Ces DGI portaient sur le travail isolé et la compétence de salariés appelés en remplacement de salariés grévistes. Enfin, une réponse a été apportée au droit d'alerte en matière de santé publique et d'environnement déposé en fin d'année 2015, visant les installations d'acide sulfurique et de monochloramine de la centrale nucléaire de Cruas-Meysses.

#### Les installations du cycle du combustible

##### Usines Areva NP de fabrication de combustibles nucléaires à Romans-sur-Isère

L'exploitant Areva NP a poursuivi en 2016 ses actions d'amélioration de la sûreté des installations dans le cadre de la vigilance renforcée dont fait l'objet l'établissement de Romans-sur-Isère depuis 2014.

Les inspections de l'année 2016 ont permis de confirmer l'amélioration du management de la sûreté. Les améliorations en matière de rigueur d'exploitation, en particulier pour la maîtrise du risque de criticité, la qualification des matériels ou encore la réalisation des contrôles et essais périodiques se sont également confirmées en 2016.

Sur le plan de la protection de l'environnement, l'ASN considère qu'Areva NP doit progresser dans sa maîtrise des filières de déchets, notamment concernant la distinction entre déchets nucléaires et déchets conventionnels. L'ASN relève toutefois positivement les travaux de réfection des rétentions, des réseaux d'eaux pluviales et de création de bassins d'orage.

Les travaux de mise en conformité et de renforcement des installations de l'INB 98 sont bien avancés. L'analyse

du dossier de réexamen périodique<sup>1</sup> de cette installation, qui s'achèvera en 2017, a déjà montré que des justifications complémentaires doivent être apportées en matière de tenue au séisme et à l'incendie ainsi que pour ce qui concerne la prise en compte des risques associés aux substances dangereuses. À l'issue de son instruction, l'ASN se prononcera sur les conditions de poursuite d'exploitation de l'INB 98 et sur la levée de la vigilance renforcée. Une nouvelle phase de travaux de renforcement de l'atelier de recyclage est par ailleurs attendue.

Concernant l'INB 63, l'ASN porte une attention particulière à la réalisation de travaux, attendus en 2017, relatifs à l'amélioration du confinement des substances radioactives et à la maîtrise des risques de séisme et d'incendie dans le bâtiment principal. Dans le cadre de l'instruction du dossier de réexamen périodique transmis par l'exploitant, l'ASN appréciera le respect de sa décision n° 2015-DC-0485 du 8 janvier 2015, qui prescrit pour la fin de l'année 2017 la mise en œuvre des engagements de renforcement de l'installation. À l'issue de cette instruction, l'ASN se prononcera sur la poursuite de fonctionnement de l'INB 63 et sur la levée de la vigilance renforcée.

#### Usines Areva NC du cycle du combustible nucléaire situées sur la plateforme industrielle du Tricastin

Les inspections menées en 2016 auprès de la direction Areva NC du Tricastin sur les thèmes de la gestion des écarts, des transports de substances radioactives et de la crise sont apparues satisfaisantes. L'ASN a toutefois relevé que la notion de modification d'une installation était appréhendée de manière disparate entre les installations et qu'un processus qualité dédié, partie intégrante du système de gestion intégré du site, devait être mis en œuvre.

Areva NC a présenté à l'ASN en 2016 un projet visant à poursuivre la mutualisation de l'organisation des exploitants, pour aboutir en 2017 à une organisation du site totalement intégrée, qui reposerait sur des directions fonctionnelles transversales. Cette modification conduirait notamment à une réorganisation de la direction chargée de la sûreté et de l'environnement. L'ASN a jugé que le dossier remis n'était pas recevable, dans la mesure où il ne démontre pas comment les exploitants nucléaires, responsables de la sûreté de leurs installations, pourront exercer cette responsabilité.

L'ASN a par ailleurs approuvé en 2016 l'ensemble des plans d'urgence interne (PUI) des exploitants des INB

exploitées par Areva NC et ses filiales sur le site du Tricastin, lesquels permettent désormais la mise en œuvre d'une organisation de crise reposant sur des moyens communs, mais sous le pilotage de l'exploitant concerné par l'éventuel accident.

#### Usines Areva NC de chimie de l'uranium TU5 et W à Pierrelatte

L'ASN considère que l'exploitation de l'INB 155 par Areva NC est assez satisfaisante en matière de sûreté nucléaire.

Pour l'usine TU5, l'année 2016 a été marquée par la poursuite de l'instruction du réexamen périodique. Dans ce cadre, le classement en tant qu'élément important pour la protection (EIP) de la première barrière de confinement, ainsi que les actions engagées portant sur les assemblages des circuits acheminant les matières uranifères, devraient permettre de réduire à moyen terme le nombre de pertes de confinement, encore trop fréquentes.

Pour l'usine W, l'ASN a identifié au cours de ses inspections que l'exploitant doit poursuivre la mise en conformité de l'installation à la décision n° 2015-DC-0489 de l'ASN du 8 janvier 2015 fixant les prescriptions applicables.

En ce qui concerne la nouvelle unité d'émission d'hexafluorure d'uranium (UF<sub>6</sub>) (EM3) de l'usine W, dont la mise en service est prévue pour 2018, les travaux de génie civil sont terminés. Ce nouvel atelier répondra aux exigences de sûreté fixées par l'ASN à la suite de l'accident nucléaire de Fukushima. L'ASN révisera en 2017 la décision susmentionnée fixant les prescriptions applicables à l'usine W pour encadrer le fonctionnement de cette unité.

D'une manière générale, l'ASN attend de la part de l'exploitant qu'il améliore la rigueur d'exploitation des deux installations. En particulier, Areva NC devra veiller à mieux tenir à jour les documents d'organisation et les documents opérationnels ainsi qu'à les appliquer et les renseigner avec davantage de rigueur. L'ASN attend également une rigueur renforcée pour l'exécution des gestes d'exploitation ou de maintenance, dans la gestion des anomalies détectées à la suite des contrôles et essais périodiques et pour le suivi des écarts et des actions qui en découlent.

Enfin, les réflexions et actions engagées pour améliorer les zonages relatifs respectivement à la radioprotection et aux déchets doivent être poursuivies.

#### Usines Areva NC de fluoration de l'uranium à Pierrelatte

L'ASN considère que les installations de conversion situées dans le périmètre de l'INB 105 exploitée par Areva NC doivent faire l'objet d'une vigilance poursuivie de l'exploitant. La rigueur d'exploitation de l'usine Comurhex 1, dont l'arrêt a été prescrit pour le 31 décembre 2017 par l'ASN, doit être maintenue.

L'ASN a constaté en 2016 la recrudescence d'événements qui, s'ils n'ont pas eu de conséquences significatives sur le personnel ou sur l'environnement, ont toutefois conduit

**1.** Le réexamen périodique comprend deux aspects : l'examen de conformité et la réévaluation de sûreté. Le réexamen périodique permet, d'une part, d'examiner en profondeur la situation de l'installation afin de vérifier qu'elle respecte bien l'ensemble des règles qui lui sont applicables (examen de conformité) et, d'autre part, d'améliorer son niveau de sûreté au regard des exigences applicables à des installations présentant des objectifs et des pratiques de sûreté plus récents, en prenant en compte l'évolution des connaissances ainsi que le retour d'expérience national et international (réévaluation de sûreté). Le réexamen périodique permet également de vérifier que les différents phénomènes de vieillissement des installations seront maîtrisés pendant une période minimale de dix années supplémentaires.

notamment à des pertes de confinement de substances radioactives ou chimiques. Ces événements ont mis en évidence des défaillances concernant l'encadrement des interventions sur les équipements, la rigueur d'exploitation ou la culture de sûreté, la gestion des alarmes et des situations anormales. L'ASN attend donc qu'Areva NC apporte rapidement des mesures correctives efficaces et pérennes.

En 2016, Areva NC a poursuivi les actions d'amélioration du confinement de l'usine Comurhex 1 débutées en 2015 et a, par ailleurs, réalisé des travaux sur le nouveau bâtiment de stockage d'acide fluorhydrique, issu du projet Comurhex 2, dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté réalisées à la suite de l'accident nucléaire de Fukushima.

La construction de la nouvelle unité de fluoration du projet Comurhex 2 est quasiment achevée. L'exploitant a débuté les essais fonctionnels des systèmes. Il est prévu que cette nouvelle unité soit mise en service au début de l'année 2019.

En parallèle, l'exploitant a poursuivi son programme de préparation à la mise à l'arrêt définitif des installations anciennes de l'INB 105. Il a complété en avril 2016 le dossier de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'INB 105. Après la remise d'un avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) en mai 2016, l'ASN a poursuivi le processus d'instruction en procédant aux consultations administratives, notamment celle de l'Autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable qui a remis son avis en septembre 2016 ; une enquête publique a eu lieu en février 2017.

#### Usine Eurodif d'enrichissement Georges Besse I à Pierrelatte

L'ASN considère que l'exploitation de l'INB 93 par Eurodif est plutôt satisfaisante en matière de sûreté nucléaire.

Le rinçage des équipements de la cascade d'enrichissement par diffusion gazeuse s'est terminé en fin d'année 2015 et a permis d'atteindre les objectifs de retrait de l'uranium présent dans les circuits et les diffuseurs. En 2016, Eurodif a poursuivi l'assainissement et le conditionnement sous air de ces équipements. Les opérations de rinçage et de mise sous air des ateliers annexes sont terminées. L'ASN considère que ces opérations se sont déroulées dans des conditions de sûreté satisfaisantes.

Pour 2016, l'ASN note une dégradation dans la maîtrise de la radioprotection et de la protection de l'environnement, notamment dans des domaines délégués aux services communs du site du Tricastin, opérés par Areva NC. Eurodif devra continuer à exercer sa responsabilité d'exploitant nucléaire, jusqu'à la fin du démantèlement de l'installation. L'ASN sera vigilante à ce que l'exploitant dispose de cette fin des capacités techniques nécessaires.

L'exploitant a déposé en mars 2015 sa demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation et l'a complétée, à la demande de l'ASN, le 30 juin 2016. Ce dossier a été soumis à enquête publique en février 2017. Les

enjeux du démantèlement concernent le volume de déchets produits (dont 180 000 tonnes de déchets métalliques) et la durée du démantèlement (estimée à trente ans actuellement).

Il est prévu que les installations soient maintenues en surveillance jusqu'au lancement des premières opérations de démantèlement. L'ASN a demandé à Eurodif de continuer ses démarches portant sur des aspects indépendants des prescriptions de démantèlement, tels que l'évacuation des déchets d'exploitation et le traitement des pollutions résiduelles des installations.

#### Usine SET d'enrichissement Georges Besse II à Pierrelatte

L'usine Georges Besse II (GB II), exploitée par la Société d'enrichissement du Tricastin (SET), a présenté un niveau de sûreté satisfaisant en 2016. Les technologies mises en œuvre dans l'installation permettent d'atteindre des objectifs de sûreté, de radioprotection et de protection de l'environnement élevés.

Toutefois, l'analyse des événements survenus montre une légère dégradation de la rigueur d'exploitation, qui devra faire l'objet d'actions correctives.

La mise en production progressive des cascades d'enrichissement a quasiment été achevée. L'ASN estime que la commission d'autorisation interne de démarrage des cascades a fonctionné de façon satisfaisante. La mise en production complète de l'usine a été ralentie pour maintenir la compétence des équipes de l'installateur des centrifugeuses. Elle devrait être achevée en 2017.

L'année 2016 a permis à l'exploitant de fiabiliser le fonctionnement de l'atelier de réception, échantillonnage et conditionnement, où des dysfonctionnements avaient été observés en 2015.

#### Ateliers de maintenance, de traitement des effluents et de conditionnement de déchets Socatri à Bollène

L'ASN considère que le niveau de sûreté opérationnelle de la Socatri s'est amélioré en 2016. L'exploitant a mis en place des plans d'action pour mieux respecter les exigences en matière de gestion du risque de criticité et pour se conformer aux exigences de conception des EIP équipant l'installation.

La mise en œuvre des engagements pris par l'exploitant à la suite du réexamen périodique de l'installation progresse. L'ASN demeure vigilante à la mise à jour successive des référentiels de sûreté (rapport de sûreté et règles générales d'exploitation) issus de ces engagements.

*A contrario*, l'ASN a constaté en 2016 des écarts dans le domaine de la maintenance. L'ASN attend notamment de l'exploitant qu'il mette en œuvre des contrôles renforcés des dispositifs de rétention des substances dangereuses.

Enfin, le décret d'autorisation de création de l'INB 138, autorisant notamment la création du nouvel atelier de



traitement de déchets Trident (Traitement intégré des déchets nucléaires du Tricastin), destiné au traitement intégré des déchets nucléaires du Tricastin, est en cours d'élaboration. L'enquête publique s'est déroulée du 6 juin au 5 août 2016 et le dossier de l'exploitant a reçu un avis favorable de la commission d'enquête.

#### **Laboratoires Atlas à Pierrelatte**

Atlas constitue l'INB 176, une installation neuve de laboratoires, autorisée par le décret n° 2015-1210 du 30 septembre 2015.

En 2016, l'ASN a inspecté le chantier d'aménagement et a défini les prescriptions encadrant les rejets, les prélèvements et la surveillance de l'environnement autour de cette installation. Les conditions de mise en service de l'installation font l'objet de la décision n° CODEP-CLG-2016-051122 de l'ASN.

#### **Les installations en démantèlement**

##### **Réacteur EDF Superphénix à Creys-Malville**

L'ASN considère que la sûreté des opérations de démantèlement du réacteur Superphénix et d'exploitation de l'atelier pour l'entreposage des combustibles (APEC) est assurée de manière satisfaisante. Toutefois, plusieurs événements trouvent leur origine dans la réalisation d'essais périodiques ou d'interventions de maintenance insuffisamment préparés.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN avait demandé à EDF en 2015 de mettre en œuvre une organisation lui permettant d'assurer l'évacuation des substances dangereuses susceptibles de s'accumuler dans les rétentions. L'année 2016 a montré qu'EDF avait pris en compte cette demande mais que des actions complémentaires étaient nécessaires pour améliorer les contrôles de l'étanchéité des dispositifs de rétention ainsi que le traitement des défauts identifiés au cours des contrôles.

Le réexamen périodique a été réalisé par EDF sur les deux installations du site. L'ASN a engagé leur instruction technique et prescrite, à l'issue de l'analyse des dossiers remis, les remises à niveau à réaliser sur les installations.

##### **Réacteur 1 en démantèlement de la centrale nucléaire EDF du Bugey**

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

En 2016, EDF a présenté à l'ASN un projet de modification de la stratégie de démantèlement des réacteurs UNGG (uranium naturel-graphite-gaz) qui conduirait à reporter de plusieurs décennies l'échéancier de démantèlement de l'installation de Bugey 1. L'ASN examinera en 2017 les

dossiers qu'elle a demandés pour justifier ce changement de stratégie et sa compatibilité avec le principe de démantèlement immédiat défini par le code de l'environnement. Le cas échéant, la mise en œuvre de cette nouvelle stratégie et du calendrier associé nécessiterait la révision du décret encadrant le démantèlement du réacteur.

Par ailleurs, l'ASN examinera en 2017 le dossier d'orientation de réexamen périodique transmis par EDF pour le réacteur 1 de la centrale du Bugey. Le rapport de conclusion de réexamen devra être transmis par EDF avant la fin de l'année 2018.

##### **Réacteurs et usines en démantèlement du CEA à Grenoble**

Les opérations de démantèlement du Laboratoire d'analyse sur les matériaux activés (LAMA) et de la Station de traitement des effluents et des déchets solides (STED) sont désormais terminées. L'ASN considère que ces opérations se sont déroulées dans des conditions satisfaisantes en matière de sûreté, de protection de l'environnement et des travailleurs.

Les objectifs d'assainissement du LAMA ayant été atteints, l'ASN a engagé les procédures d'information et de consultation des parties prenantes sur le projet de décision du déclassement de l'installation.

Les échanges techniques entre l'ASN et le CEA se sont poursuivis en 2016 concernant l'assainissement des sols de la STED. Le dossier de demande de déclassement de l'installation sera transmis à l'ASN en 2017.

Les autres installations du site, les réacteurs expérimentaux Siloé, Siloette et Melusine, ont été assainies et déclassées.

##### **Les autres installations industrielles et de recherche**

##### **Réacteur à haut flux de l'Institut Laue-Langevin à Grenoble**

L'ASN considère que la sûreté du réacteur à haut flux (RHF), constituant l'INB 67, est gérée de façon satisfaisante pour les sujets techniques que l'Institut Laue-Langevin (ILL) a identifiés comme prioritaires, mais attend un renforcement de l'organisation de l'ILL au regard des exigences de la réglementation.

Ainsi, dans le cadre du retour d'expérience de l'accident de Fukushima, l'ILL a proposé la mise en place, dans des délais ambitieux, d'importants renforcements, qui ont été poursuivis de manière satisfaisante en 2016.

Toutefois, l'ASN attend de l'ILL qu'il analyse et utilise davantage le retour d'expérience pour améliorer son organisation et ses pratiques, en particulier à partir des événements significatifs déclarés, des observations et demandes formulées par l'ASN à l'issue des inspections, ou dans le cadre des bilans annuels relatifs à la sûreté, à l'environnement et à la radioprotection.

Après avoir autorisé une modification de l'organisation de la filière de sûreté du site permettant de répondre à des exigences réglementaires, l'ASN a demandé en 2016 à l'ILL d'évaluer la nécessité de mettre en place des ressources supplémentaires affectées à la sûreté. En effet, l'ASN a relevé que l'organisation actuelle de l'exploitant ne lui permet pas de répondre à l'ensemble des exigences concernant la gestion des écarts, la détection des événements et le système de gestion intégré (SGI) telles que précisées par l'arrêté du 7 février 2012. L'ASN attend la mise en place effective d'un SGI et procédera à des inspections sur ce sujet en 2017.

Enfin, l'ILL doit transmettre à l'ASN en 2017 le dossier de réexamen périodique de l'installation. À l'issue de son instruction, l'ASN se prononcera sur la poursuite de fonctionnement de l'installation.

#### **Installation EDF de conditionnement et d'entreposage de déchets activés (Iceda) du Bugey**

L'installation Iceda, qui constitue l'INB 173, aura pour fonction de traiter et d'entreposer des déchets activés provenant du fonctionnement des installations d'EDF en exploitation, du démantèlement des réacteurs de première génération et du site de Creys-Malville.

Les travaux de construction de l'installation se sont poursuivis en 2016. La suspension du chantier, à la suite de recours administratifs, a induit un retard d'au moins trois ans par rapport au calendrier initial de mise en service de l'installation, qu'EDF prévoyait pour début 2014.

Le dossier de demande d'autorisation de mise en service de l'installation Iceda a été déposé en juillet 2016 en vue d'une mise en service en 2017. L'ASN prévoit de réaliser plusieurs inspections avant la mise en service de l'installation afin de vérifier la qualification des EIP et des activités importantes pour la protection (AIP) et de suivre les essais des équipements et des systèmes.

#### **Le magasin interrégional EDF de combustible du Bugey**

Le magasin interrégional (MIR) du Bugey (INB 102), exploité par EDF, est une installation d'entreposage de combustibles nucléaires neufs à destination du parc de centrales nucléaires en exploitation.

Le MIR a présenté un niveau de sûreté satisfaisant en 2016. L'ASN considère toutefois que l'exploitant doit renforcer la rigueur de la planification des essais périodiques.

La réévaluation de sûreté de l'installation est en cours ainsi que l'évaluation de sûreté complémentaire demandée par l'ASN à l'issue de l'accident nucléaire de Fukushima. L'installation a notamment été modifiée pour améliorer la maîtrise du risque d'inondation.

À l'issue de l'instruction du dossier de réexamen périodique soumis par l'exploitant, l'ASN se prononcera sur les conditions de poursuite d'exploitation de l'installation.

#### **Irradiateur Ionisos à Dagneux**

L'irradiateur de Dagneux, constituant l'INB 68 exploitée par la société Ionisos, a présenté un niveau de sûreté satisfaisant en 2016.

La société Ionisos s'est engagée à envoyer un rapport de conclusion du réexamen périodique de l'installation pour le 31 octobre 2017, qui doit prendre en compte le retour d'expérience des réexamens périodiques des sites Ionisos de Pouzauges (Vendée) et Sablé-sur-Sarthe (Sarthe).

Enfin, l'ASN estime que le démantèlement des piscines D1 et D2, à l'arrêt définitif, doit être engagé. L'ASN a demandé à Ionisos de mettre à jour sa stratégie de démantèlement. En réponse, Ionisos a transmis un plan de démantèlement de ces piscines, en cours d'examen par l'ASN.

#### **Base chaude opérationnelle EDF du Tricastin à Bollène**

À l'issue de ses inspections, l'ASN estime que le niveau de sûreté de la base chaude opérationnelle du Tricastin (BCOT) est globalement satisfaisant. Elle considère toutefois que l'exploitant doit améliorer la rigueur d'exploitation associée aux contrôles et essais périodiques. Le nouveau plan d'urgence interne approuvé par l'ASN en fin d'année 2016 doit par ailleurs être rapidement mis en œuvre.

Après une première campagne de découpe des tubes guides de grappes usagés des réacteurs à eau sous pression exploités par EDF, qui a fait l'objet d'un rapport de retour d'expérience montrant des conditions de sûreté satisfaisantes, les opérations ont été poursuivies et devraient se terminer en 2017.

#### **Accélérateurs et centre de recherche du CERN (Genève)**

À la suite de la signature d'une convention internationale entre la France, la Suisse et le CERN le 15 novembre 2010, l'ASN et l'Office fédéral de santé publique (OFSP) suisse (organisme de contrôle de la radioprotection suisse) contribuent à la vérification des exigences de sûreté et de radioprotection appliquées par le CERN. Les actions conjointes portent sur les transports, les déchets et la radioprotection.

Ainsi, l'ASN et l'OFSP ont poursuivi en 2016 l'instruction des dossiers de sûreté que le CERN leur a soumis pour démontrer la sûreté des nouvelles installations, notamment le nouvel accélérateur linéaire nommé Linac 4 ainsi qu'une installation d'entreposage et de tri des déchets.

Une visite conjointe des autorités française et suisse a eu lieu en 2016 sur le thème de la surveillance de l'environnement.

## 1.2 La radioprotection dans le domaine médical

### **Radiothérapie**

En 2016, l'ASN a mené neuf inspections dans les 22 centres de radiothérapie de la région Auvergne-Rhône-Alpes et deux inspections dans des centres de curiethérapie.

Les inspections de l'ASN ont porté en particulier sur le management de la sécurité et de la qualité des soins, la préparation des traitements, le contrôle de positionnement des patients en cours de traitement et la mise en place de la démarche d'évaluation des pratiques professionnelles. Une attention particulière a également été portée aux centres qui mettent en place des technologies de traitement innovantes, ceux dont les effectifs sont considérés comme potentiellement fragiles et ceux présentant des retards dans la mise en œuvre de la démarche d'assurance de la qualité.

Il ressort de ces inspections que l'ensemble des centres s'est organisé depuis 2009 pour mettre en œuvre une démarche d'assurance de la qualité destinée à améliorer la délivrance des traitements aux patients. Ces systèmes d'assurance de la qualité sont de plus en plus utilisés au quotidien par l'ensemble des personnels des centres dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue de la qualité des soins.

Les centres de radiothérapie ont tous mis en place un système de détection des événements significatifs. Pour la plupart, ces événements concernent un patient à l'occasion d'une ou de quelques séances et sont sans conséquence clinique attendue. En 2016, 17 événements ont été déclarés à l'ASN, qui veille à ce que le retour d'expérience de ces événements soit tiré par les centres concernés. Sur ces 17 événements significatifs, un événement a été classé provisoirement au niveau 2 et neuf ont été classés au niveau 1 de l'échelle ASN-SFRO, cette dernière comportant huit niveaux classés de 0 à 7.

Une des inspections de l'ASN a fait suite à la survenue de l'événement classé provisoirement au niveau 2 de l'échelle ASN-SFRO : cet événement concernait l'exposition d'un patient à une dose supérieure à celle prescrite.

### **Pratiques interventionnelles**

Au regard des 26 inspections menées en 2016, l'ASN estime que les pratiques de radioprotection des patients et des travailleurs se sont légèrement améliorées sur les trois dernières années, mais doivent cependant encore être optimisées dans le domaine des pratiques interventionnelles. De grandes disparités entre les services d'intervention ont été observées et des améliorations sont attendues au sein des blocs opératoires, où l'ASN a notamment constaté des formations insuffisantes du personnel et un port des dosimètres non-systématique.

Concernant les pratiques interventionnelles, l'optimisation des doses délivrées aux patients et aux travailleurs n'est

pas encore suffisamment développée. Le temps consacré par les médecins à cette activité est encore insuffisant. En outre, l'effort de formation des praticiens aux bonnes pratiques de radioprotection des patients et des travailleurs, ainsi qu'à l'utilisation de certains appareils, doit être poursuivi.

### **Médecine nucléaire**

Il ressort des six inspections menées en 2016 que la radioprotection des travailleurs, des patients et du public est globalement prise en compte dans les installations de médecine nucléaire en région Auvergne-Rhône-Alpes.

Des améliorations sont toutefois attendues dans la réalisation des contrôles techniques internes de radioprotection, l'évaluation du risque de contamination interne des travailleurs, la gestion des effluents radioactifs et l'analyse des événements significatifs.

### **Scanographie**

En 2016, l'ASN a mené six inspections dans les installations de scanographie, en région Auvergne-Rhône-Alpes. L'ASN a principalement vérifié que les centres inspectés ont engagé une démarche d'optimisation des doses délivrées aux patients lors de la réalisation d'actes scanographiques. Cette démarche doit être poursuivie et développée, en généralisant notamment le recours aux médecins dans ce domaine.

## 1.3 La radioprotection dans les secteurs industriels, de la recherche et vétérinaire

### **Radiographie industrielle**

Dans le secteur de la radiologie industrielle, l'ASN considère que la radioprotection est prise en compte de manière plutôt satisfaisante, que ce soit dans les agences ou lors des interventions en chantier. Les inspections menées en 2016 indiquent en effet que les principales exigences réglementaires en matière de radioprotection des travailleurs et du public sont respectées. Toutefois, des améliorations sont attendues dans la délimitation de la zone d'opération lors des chantiers (installation des balisages et marquages) et sa cohérence avec l'analyse des risques, ainsi que dans l'exhaustivité des contrôles de radioprotection réalisés au sein des agences.

### **Vétérinaires**

Une opération de contrôle de 21 cabinets ou cliniques vétérinaires spécialisés dans les soins apportés aux petits animaux de compagnie a été réalisée par l'ASN au cours de l'été 2016 en Auvergne. Cette opération a été réalisée en plusieurs étapes :

- un questionnaire d'auto-évaluation a été transmis à l'automne 2015 à toutes les structures vétérinaires d'Auvergne. Ce questionnaire a permis d'obtenir une

première estimation du niveau de conformité à la réglementation et d'obtenir des informations sur les activités et l'organisation des structures. L'exploitation de ce questionnaire a aussi permis d'inciter toutes les structures présentant des écarts aux règles à se mettre en conformité avec la réglementation en vigueur et de cibler les structures pour lesquelles l'ASN poursuivrait son action de contrôle

- ☒ un contrôle documentaire à distance plus approfondi a ensuite été réalisé par l'ASN en début d'année 2016 sur 25 structures vétérinaires. Ces structures ont été choisies en fonction du niveau de conformité réglementaire, estimé à l'aide du questionnaire d'auto-évaluation
- ☒ en fin, une campagne d'inspection sur le terrain a été réalisée auprès de 21 structures au cours de l'été 2016.

Ces inspections ont mis en évidence une prise en compte assez satisfaisante des principales dispositions réglementaires de radioprotection.

## 1.4 La radioprotection du public et de l'environnement

Radon

En 2016, l'ASN a poursuivi son action de contrôle concernant le respect de la réglementation relative à la gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public en région Auvergne-Rhône-Alpes, en particulier dans les établissements scolaires, les centres de détention et les stations thermales.

Les résultats de la campagne de contrôle à distance sur la limitation des risques d'exposition au radon dans les écoles publiques (maternelles et primaires) menée par l'ASN, les huit préfectures et les deux agences régionales de santé (ARS) concernées ont pu être analysés. Cette campagne ciblait les communes les plus importantes des départements classés prioritaires pour le risque radon. Elle laisse apparaître une situation globalement satisfaisante, même si le respect de la périodicité des dix ans pour le dépistage du radon n'est pas systématique. Cette enquête venait en complément de rencontres avec les collectivités territoriales en charge des lycées et collèges publics.

L'ASN a débuté une série d'inspections auprès des établissements d'enseignement privés concernés par le risque lié à l'exposition au radon. Cette série d'inspections devrait se poursuivre en 2017.

Par ailleurs, après avoir rencontré la direction interrégionale de l'administration pénitentiaire, chargée de la grande majorité des lieux de détention en Auvergne-Rhône-Alpes, l'ASN a rencontré des centres de détention dont l'État n'était pas propriétaire afin de vérifier que le risque relatif au radon était pris en compte de manière satisfaisante dans ces établissements.

De même, l'ASN a mené des actions de contrôle auprès des centres de cures thermales.

Ancien site minier de Saint-Priest-la-Prugne (Loire)

En 2015, Areva a retiré son dossier de réaménagement du site de Saint-Priest-la-Prugne. Ce projet prévoyait de sécuriser le site sur le long terme en supprimant le barrage derrière lequel sont entreposés des résidus miniers et en remplaçant la couverture hydraulique par une couverture solide. L'ASN estime que, bien que le site soit sécurisé à court et moyen termes, compte tenu de la nature des radionucléides entreposés, une solution devra être trouvée par Areva pour améliorer la sécurité du site sur le long terme.

En 2016, l'ASN a participé aux réunions organisées par la sous-préfecture de Roanne concernant la situation du site et des résidus miniers se trouvant aux alentours de l'ancienne mine de Saint-Priest-la-Prugne. Une visite inopinée, conjointe avec la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Dreal), a été réalisée en octobre 2016, pour observer le déroulement des travaux de retrait de stériles miniers.

## 1.5 La sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

En 2016, l'ASN a réalisé 11 inspections dans le domaine du transport de substances radioactives en région Auvergne-Rhône-Alpes, notamment deux inspections de services de médecine nucléaire, trois inspections inopinées de transporteurs de colis radioactifs et une inspection inopinée de transport interne et d'expédition sur la plateforme Areva du Tricastin.

Lors de ces inspections, l'ASN a contrôlé l'organisation mise en place par les exploitants et les transporteurs pour respecter la réglementation relative au transport de substances radioactives et pour les opérations relatives à l'expédition et à la réception de colis dans ces installations.

Les inspections portant sur le transport de substances radioactives réalisées en 2016 par l'ASN en région Auvergne-Rhône-Alpes n'ont pas mis en évidence de situations préoccupantes. Concernant plus particulièrement les inspections menées dans les services de médecine nucléaire, si les inspecteurs ont relevé une prise en compte satisfaisante de la réglementation, plusieurs domaines restent toutefois à améliorer, notamment l'établissement d'un protocole de sécurité, le suivi de la formation au transport du personnel, et la robustesse des systèmes d'assurance de la qualité.

Concernant l'inspection renforcée réalisée à la plateforme Areva du Tricastin, les inspecteurs ont noté une gestion des opérations de transport interne et externe globalement satisfaisante. De nombreux écarts mineurs ont cependant été relevés.

## 2. Éléments complémentaires

### 2.1 L'action d'information du public

#### Travaux avec les CLI

Toutes les installations nucléaires de la région Rhône-Alpes disposent d'une CLI, à l'exception de l'irradiateur Ionisos de Dagneux (Ain).

Ces CLI, dont l'activité s'est notablement développée depuis 2009 par le pilotage et la mise en œuvre d'expertises diversifiées, se sont réunies régulièrement en 2016. Seules les CLI de Creys-Malville (Isère) et de la Société industrielle de combustible nucléaire (SICN - Isère) ne se sont pas réunies en 2017.

L'ASN a participé en 2016 à 16 réunions de CLI. Les sujets abordés portaient sur les dossiers en cours dans les installations nucléaires, tels que les anomalies affectant les composants des circuits primaires, ou sur les révisions des autorisations de rejet et de prélèvement des installations. La campagne de distribution d'iode a fait l'objet d'une présentation dans chacune des quatre CLI concernées (Bugey, Saint-Alban/Saint-Maurice, Cruas-Meysses et Tricastin). Enfin, la vigilance renforcée dont fait l'objet le site Areva NP de Romans-sur-Isère et l'avancement du plan d'amélioration de la sûreté de l'exploitant sont systématiquement présentés à chaque réunion de la CLI.

Certains membres de CLI ont participé en tant qu'observateurs à des inspections menées par l'ASN sur les sites EDF et Areva du Tricastin, cette dernière action constituant une première sur un site Areva.

En application des nouvelles dispositions prévues par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (loi TECV), les CLI de Bugey, Saint-Alban/Saint-Maurice, Cruas-Meysses, Romans-sur-Isère et Tricastin ont organisé des réunions publiques d'information sur le nucléaire et sur leurs travaux.

#### **Campagne d'information et de distribution préventive de comprimés d'iode autour des centrales nucléaires françaises**

Cette campagne visait à la fois à renouveler les comprimés d'iode distribués en 2009 et qui arrivaient à péremption en 2016 et à développer la culture de radioprotection des riverains des 19 centrales nucléaires françaises et de l'ILL.

Au niveau national, 375 000 foyers et établissements recevant du public (entreprises, commerces, écoles, etc.) répartis dans 500 communes étaient concernés par cette campagne.

La campagne était organisée par les ministères chargés de l'éducation nationale, de l'intérieur et de la santé, l'ASN et EDF. Elle a été pilotée au niveau des territoires par les préfets avec le concours des ARS, des divisions de l'ASN,

des maires, des CLI, des pharmaciens d'officine et des médecins libéraux des zones concernées.

L'ASN a participé à 17 réunions publiques organisées autour des quatre centrales en région Auvergne-Rhône-Alpes.

### 2.2 L'action internationale

La division de Lyon a poursuivi ses échanges bilatéraux avec les autorités de sûreté japonaise et chinoise concernant les pratiques d'inspection et les actions mises en œuvre à la suite de l'accident nucléaire de Fukushima.

Dans ce cadre, une délégation d'inspecteurs de la division de Lyon a été reçue par la NRA (*Japan's Nuclear Regulation Authority*), l'autorité de sûreté japonaise. Les échanges ont porté sur la qualification des équipements et sur la remise en service des réacteurs au Japon. Une visite du site de Fukushima a été organisée.

Trois inspecteurs de NNSA (*National Nuclear Security Administration*), l'autorité de sûreté chinoise, ont été accueillis à Lyon pour des échanges d'information sur les anomalies techniques et les événements significatifs survenus sur les installations en France et en Chine. L'ASN leur a présenté la démarche de noyau dur mise en place en France après l'accident de Fukushima et une visite des chantiers de renforcement des réacteurs de Cruas-Meysses s'est déroulée.

Par ailleurs, la division de Lyon a contribué à une campagne d'inspections croisées avec des inspecteurs de Rostechnadzor, l'autorité de sûreté russe. Trois inspecteurs russes ont participé à une inspection du réacteur de l'ILL à Grenoble, et trois inspecteurs français ont participé à une inspection du réacteur de PIK, situé à proximité de Saint-Petersbourg. Des échanges sur les pratiques d'inspection des deux autorités ont eu lieu en marge de ces inspections.

La division de Lyon a également poursuivi des actions de contrôle conjointes avec l'OFSP suisse.

Enfin, la division de Lyon a participé au 13<sup>e</sup> séminaire international organisé par le groupe de travail sur les pratiques d'inspection de l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'OCDE.

De manière générale, ces échanges ont permis de partager des bonnes pratiques sur les méthodes de contrôle des activités nucléaires.



## L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans la région Bourgogne-Franche-Comté contrôlée en 2016

La division de Dijon contrôle la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 8 départements de la région Bourgogne-Franche-Comté.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler comporte :

- des activités nucléaires de proximité du domaine médical :
  - 8 services de radiothérapie externe (19 accélérateurs, deux appareils de contact) ;
  - 4 services de curiethérapie ;
  - 14 services de médecine nucléaire, dont 3 pratiquent la radiothérapie interne ;
  - 41 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles ;
  - 49 scanners ;
  - environ 800 appareils de radiodiagnostic médical,
  - environ 2 000 appareils de radiodiagnostic dentaire ;
- des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :
  - 186 cabinets vétérinaires ;
  - 317 établissements industriels et de recherche, dont 30 entreprises ayant une activité de radiographie industrielle, 167 utilisateurs de détecteurs de plomb dans les peintures, 1 accélérateur de type cyclotron pour la recherche et la production de médicaments destinés à l'imagerie médicale et 2 accélérateurs industriels pour de la radiographie et la réticulation de polymères ;
- des laboratoires et organismes agréés :
  - 3 organismes agréés pour les contrôles de radioprotection, répartis en 6 agences ;
  - 5 organismes agréés pour le contrôle du radon et 1 laboratoire agréé pour les mesures de radioactivité dans l'environnement.

**E**n 2016, l'ASN a réalisé 55 inspections dans la région Bourgogne-Franche-Comté, dont 26 inspections dans le secteur médical, 10 inspections dans les secteurs industriels de la recherche ou vétérinaire, 7 inspections concernant l'exposition au radon, 7 inspections de surveillance de l'activité d'organismes ou de laboratoires agréés, 4 inspections sur le transport de substances radioactives et une inspection d'un site pollué par des substances radioactives.

Parmi les événements significatifs déclarés et analysés pour en tirer un retour d'expérience, 7 événements concernant les patients en radiothérapie ont été classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO et un événement concernant des travailleurs a été classé au niveau 1 sur l'échelle INES.

Les usines de fabrication d'Areva NP situées en Bourgogne-Franche-Comté ont également fait l'objet d'une attention particulière de l'ASN en 2016 à la suite de la découverte d'irrégularités concernant des composants fabriqués chez Creusot Forge. Les actions conduites par l'ASN dans ce cadre sont décrites au point 3.4 du chapitre 12.

## 1. Appréciation par domaine

### 1.1 La radioprotection dans le domaine médical

#### **Radiothérapie et curiethérapie**

En 2016, la moitié des services de radiothérapie ou curiethérapie de la région Bourgogne-Franche-Comté ont vu leur autorisation renouvelée ou modifiée, dont les deux tiers en conséquence de modifications notables de leur organisation. Les cinq inspections réalisées dans ces services ont montré qu'ils sont désormais tous globalement conformes à la décision de l'ASN exigeant une organisation spécifique pour assurer la sécurité et la qualité des soins. La mise en œuvre de cette démarche reste toutefois hétérogène d'un centre à un autre. Les études des risques encourus par les patients doivent être approfondies et notamment tenir compte du retour d'expérience des incidents.

L'ASN a mis sous surveillance renforcée le centre hospitalier universitaire de Besançon (CHRUB) au deuxième trimestre 2015 en raison d'évolutions notables de son organisation et d'un retard significatif en radioprotection dans les domaines de la radiothérapie et des pratiques interventionnelles.

En février 2016, sept inspecteurs de l'ASN ont procédé durant trois jours à une action de contrôle afin d'évaluer les progrès réalisés. Les inspections ont confirmé une prise de conscience collective des enjeux de radioprotection et l'implication effective des acteurs opérationnels concernés. Des progrès importants ont été constatés en radioprotection pour les pratiques interventionnelles. L'amélioration a été moins sensible en radiothérapie en raison de difficultés ponctuelles liées aux ressources humaines et du déménagement du service. Les inspections de l'ASN ont notamment mis en évidence un manque d'harmonisation des protocoles médicaux mis en œuvre par les radiothérapeutes, ce qui a été corrigé. L'ASN statuera en 2017 sur la poursuite ou non de la surveillance renforcée du CHRUB.

En 2016, huit événements significatifs ont été déclarés concernant la radioprotection des patients en radiothérapie à la suite d'erreurs dans la réalisation d'exams, dont sept ont été classés au niveau 1 de l'échelle ASN-SFR0. La moitié des événements concerne le même service qui fera l'objet d'une attention particulière en 2017. L'ASN considère que les centres de radiothérapie doivent porter une attention accrue à la mise à jour de leurs procédures lorsque surviennent des évolutions matérielles ou organisationnelles et prendre pleinement en compte le retour d'expérience des événements indésirables.

#### **Pratiques interventionnelles**

L'ASN a porté en 2016 une attention particulière aux établissements qui utilisent des amplificateurs de brillance au bloc opératoire et sept inspections ont été réalisées dans ce domaine,

dont cinq dans des centres hospitaliers publics et deux dans des cliniques privées de la région Bourgogne-Franche-Comté.

En matière de radioprotection des patients, tous les établissements contrôlés se sont engagés dans une démarche d'optimisation des doses délivrées aux patients en s'appuyant sur les compétences de professionnels médicaux, souvent avec l'appui de prestataires externes. À ce stade, des données dosimétriques sont en cours de recueil pour l'établissement de niveaux de référence internes. L'obligation de contrôle de la qualité des images délivrées par les appareils utilisés est bien respectée. Des progrès restent toutefois à réaliser pour généraliser la formation des médecins à l'utilisation des appareils d'imagerie ainsi que la mention des doses de rayonnement délivrées sur les comptes rendus d'actes.

La situation apparaît plus préoccupante en matière de radioprotection des professionnels de santé. L'évaluation des ressources nécessaires à la radioprotection est souvent perfectible et l'organisation afférente mal formalisée. La personne compétente en radioprotection (PCR) ne dispose pas toujours du temps nécessaire pour l'exécution des missions qui lui sont confiées. Si des progrès sensibles ont été relevés en matière de port des dosimètres et des équipements de protection individuelle, les études de poste sont le plus souvent incomplètes et la périodicité de la formation à la radioprotection n'est souvent pas respectée.

En 2016, aucun événement significatif n'a été déclaré à l'ASN en matière de pratique interventionnelle dans la région. Une inspection a toutefois permis de détecter un événement qui aurait dû l'être en 2015. L'ASN estime probable le défaut de déclaration d'événements dans le domaine des pratiques interventionnelles et porte une attention particulière au traitement des situations indésirables lors de ses inspections.

#### **Médecine nucléaire**

En médecine nucléaire, l'ASN a délivré huit autorisations en 2016 dont trois consécutives à des modifications des installations ou des nouvelles installations dans les services de médecine nucléaire de la région Bourgogne-Franche-Comté.

Les six inspections réalisées montrent que la radioprotection des patients et des personnels est à un niveau satisfaisant, bien que des progrès soient encore nécessaires sur des points particuliers.

Concernant la radioprotection des personnels et des professionnels de santé, une bonne implication des PCR a été relevée. Toutefois, les inspections ont montré des axes de progrès dont les principaux concernent la réalisation des contrôles techniques de radioprotection et la coordination de l'organisation de la radioprotection avec les professionnels libéraux et les entreprises sous-traitantes lors de travaux.

Concernant la radioprotection des patients, les niveaux de référence diagnostiques sont largement respectés et font

l'objet dans la majorité des centres, comme les contrôles de qualité, d'une vérification par un physicien médical. Les principaux axes de progrès concernent la mise en place de procédures pour éviter les erreurs de préparation ou d'administration de produits radiopharmaceutiques et la mise en conformité des locaux de médecine nucléaire aux règles d'aménagements fixées par la décision n° 2014-DC-0463 de l'ASN du 23 octobre 2014.

Dix événements significatifs ont ainsi été déclarés à l'ASN dans ce domaine, ce qui représente environ 36 % des événements déclarés dans le domaine médical en Bourgogne-Franche-Comté. Les erreurs de préparation ou de réalisation d'examen restent la première cause de ces événements. Ceci met en évidence l'importance de la mise en place d'une organisation pour la qualité et la sécurité des soins dans les services de médecine nucléaire.

### **Scanographie**

L'ASN a réalisé six inspections dans le domaine de la scanographie en 2016, dont quatre dans des établissements privés et deux dans des établissements publics.

Ces inspections ont montré des progrès sensibles dans le domaine de la radioprotection des patients depuis les dernières inspections réalisées en 2014 et le niveau de radioprotection des établissements contrôlés apparaît supérieur à la moyenne nationale. En particulier, les inspecteurs ont constaté plus fréquemment que le recours au scanner a fait l'objet d'une réflexion préalable sur la justification de l'acte. Par ailleurs, les doses de rayonnement délivrées aux patients sont en baisse du fait de l'achat d'appareils disposant de logiciels plus perfectionnés et de l'engagement d'une démarche d'optimisation des expositions sous l'impulsion de physiciens médicaux. Pour les établissements contrôlés, les doses de rayonnement délivrées étaient mentionnées dans les comptes rendus d'acte grâce à une interface automatisée entre la machine et le dossier du patient. L'obligation de contrôle de la qualité des images des appareils utilisés était par ailleurs bien respectée. La formation des professionnels de santé à la radioprotection des patients peut toutefois être encore améliorée.

Dans le domaine de la radioprotection des travailleurs, les inspections ont montré une forte implication de la PCR et une bonne réalisation des contrôles techniques obligatoires sur les installations. En revanche, la formation à la radioprotection des travailleurs, les études de poste et le port de la dosimétrie passive restent perfectibles.

En 2016, six événements relatifs à des actes de scanographie ont été déclarés à l'ASN, dont trois pour des erreurs dans la réalisation de l'examen et deux pour l'exposition accidentelle de professionnels de santé lors de l'examen. Un seul événement a concerné l'exposition d'une femme enceinte ignorant sa grossesse, contre quatre en 2015.

## **1.2 La radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche**

### **Radiographie industrielle**

L'ASN a réalisé cinq inspections en 2016 portant sur les activités de radiographie industrielle. Les inspecteurs se sont attachés à examiner les conditions de radiographie dans des casemates protégées ainsi qu'en conditions de chantier sur un site industriel. L'ASN a par ailleurs renouvelé 13 autorisations de pratiquer cette activité, dont une a été assortie d'une limitation dans le temps relative à la mise en conformité des installations.

L'ASN a constaté que les établissements contrôlés connaissent et respectent globalement les exigences de radioprotection. Les principaux axes d'amélioration concernent le classement des travailleurs qui doit être en adéquation avec le niveau réel de risque, la mise à jour régulière des documents prévus par la réglementation (études de postes, zonage radiologique) et la conformité des installations fixes de radiologie aux normes applicables.

### **Universités, laboratoires ou centres de recherche**

L'ASN n'a pas réalisé d'inspection en 2016 dans le domaine de la recherche en région Bourgogne-Franche-Comté, mais a poursuivi le contrôle de la gestion des déchets radioactifs historiques de l'université de Franche-Comté, comme suite aux conclusions des inspections réalisées en 2015.

Un événement significatif a été déclaré à l'ASN dans le domaine de la recherche et classé au niveau 1 sur l'échelle INES. Cet événement concerne le dépassement du quart de la limite de dose annuelle pour trois chercheurs suite à une erreur de manipulation d'un appareil d'analyse par fluorescence X.

### **Installations classées pour la protection de l'environnement**

L'ASN a réalisé quatre inspections en 2016 sur des sites ayant le statut d'ICPE situé en Bourgogne-Franche-Comté. Les quatre établissements contrôlés utilisent des sources radioactives pour le contrôle de paramètres physiques ; l'un d'entre eux exerçant également des activités de radiographie industrielle. Ces inspections ont montré que les ICPE concernées disposent d'une bonne culture de la sécurité au travail mais doivent améliorer la prise en compte des spécificités de la réglementation relative à la radioprotection. Un axe prioritaire de progrès concerne les contrôles techniques de radioprotection.



### 1.3 Le suivi des organismes et laboratoires agréés

L'ASN a réalisé sept inspections de surveillance de l'activité d'organismes et laboratoires agréés en 2016. Six de ces inspections ont concerné l'activité d'organismes agréés pour les contrôles de radioprotection ou pour le dépistage du radon et une sur l'activité d'un laboratoire agréé pour la surveillance de l'environnement. L'ASN a constaté que ces organismes et laboratoires réalisent leurs contrôles selon le référentiel qui a été approuvé à l'occasion de leur agrément. Des axes de progrès ont cependant été identifiés et concernent la radioprotection des personnels et la bonne utilisation des appareils de mesure.

### 1.4 La radioprotection du public et de l'environnement

Exposition au radon

L'ASN a réalisé en 2016 des actions de contrôle du conseil régional et des conseils départementaux, gestionnaires des collèges et lycées publics, des cinq départements classés prioritaires pour la gestion du risque lié au radon. Il s'agit de dresser un bilan des actions réalisées dans les collèges et lycées publics pour mesurer le niveau d'exposition au radon et, si nécessaire, d'engager des actions de remédiation. L'ASN a également conduit une action de contrôle d'un établissement thermal. Cette démarche sera poursuivie en 2017 par des actions de contrôle visant les gestionnaires des établissements d'enseignement privés et les autres établissements thermaux de la région.

L'ASN a poursuivi sa collaboration avec l'ARS et la Dreal pour la gestion des situations d'exposition à un niveau élevé de radon dans certains lieux ouverts au public et dans les habitations proches d'anciens sites miniers.

L'ASN participe en outre aux actions pluralistes qui sont conduites en Bourgogne-Franche-Comté pour la sensibilisation des collectivités territoriales, des professionnels du bâtiment et des particuliers aux risques induits par l'exposition au radon. Elle contribuera au projet franco-suisse JURAD-BAT qui a débuté en septembre 2016 et vise à établir une plateforme transfrontalière pour améliorer la gestion du risque d'exposition au radon dans les bâtiments de l'arc jurassien.

Sites et sols pollués

L'ASN a rendu en 2016 un avis à la Commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR) sur les scénarios envisagés pour achever l'assainissement d'une ancienne usine horlogère dans le Haut-Doubs, dans laquelle des traces de radium et de tritium ont été mises en évidence. La CNAR a retenu le scénario permettant l'assainissement le plus poussé du site, en accord avec l'avis exprimé par l'ASN.

Sites miniers

En 2009, l'État a mis en place un plan d'action national pour la gestion des anciennes mines d'uranium qui prévoit qu'Areva recense les lieux dans lesquels ont été réutilisés des stériles miniers, puis traite les zones pour lesquelles les anomalies radiologiques sont incompatibles avec l'usage des sols. Areva a identifié dans ce cadre en fin d'année 2014, par survols aériens puis contrôles au sol, 59 sites dans des communes de la Nièvre et la Saône-et-Loire où des stériles miniers ont été déposés. En 2015, ce recensement a été complété par une campagne de mesure du radon dans les bâtiments des communes concernées. Areva a formulé en 2016 des propositions aux services de l'État pour remédier aux anomalies radiologiques résultant de la réutilisation de stériles miniers pour deux sites de Saône-et-Loire. La Dreal a demandé en juin 2016 à l'ASN de contribuer à l'évaluation de ces propositions. L'ASN rendra un avis à ce sujet en 2017.

L'ASN porte une attention particulière au suivi de deux autres sites situés en Saône-et-Loire, sur les communes de Gueugnon et d'Issy-l'Évêque, car ils comportent des substances radioactives qui ne sont pas des stériles miniers. Issy-l'Évêque, des déchets provenant d'installations nucléaires et des résidus de traitement de minerais uranifères ont été entreposés dans une ancienne mine d'uranium (site de Bauzot). L'autorité préfectorale a demandé en 2016 à Areva de compléter le bilan des substances radioactives présentes sur le site et la surveillance de l'environnement du site. L'ASN contribuera à l'évaluation des propositions qui seront formulées par Areva.

Gueugnon, des déchets provenant de l'exploitation d'une usine de traitement de minerais uranifères sur cette commune entre 1955 et 1980 sont stockés sur une ICPE. Dans le cadre de la démarche de recensement des stériles miniers, Areva a mis en évidence en 2015 cinq terrains à proximité de cette ICPE, qui présentent une pollution radiologique par des résidus de traitement du minerai. En juin 2016, la Dreal a sollicité le concours de l'ASN pour évaluer les risques que présente cette pollution radiologique et contribuer à l'évaluation des propositions qui seront formulées par Areva pour y remédier. En septembre 2016, Areva a engagé l'assainissement d'un premier site comportant une maison d'habitation. L'ASN suit avec l'appui de l'IRSN l'avancement des travaux à cet effet.

### 1.5 La sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

Quatre inspections ont été réalisées en 2016 lors de transports de produits radiopharmaceutiques. Ces inspections ont permis de constater que les transports de substances radioactives sont globalement assurés dans le respect des exigences réglementaires. Des progrès peuvent cependant

être encore effectués pour ce qui concerne les contrôles requis avant l'expédition et l'arrimage des colis.

## 2. Éléments complémentaires

### 2.1 L'action d'information du public

#### *Conférence de presse*

Le 7 juin 2016, l'ASN a tenu une conférence de presse à Dijon portant sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans la région Bourgogne-Franche-Comté.

#### *Commission locale d'information près de Valduc*

En 1996, une structure d'échange et d'information sur le centre CEA de Valduc (Seiva) a été mise en place par le préfet de la Côte-d'Or. Il s'agit d'une association qui, bien que n'en ayant pas le statut, fonctionne à l'instar des CLE rendues obligatoires autour des installations nucléaires civiles par le code de l'environnement. Ainsi, la Seiva assure l'information des publics sur l'impact des activités du centre de Valduc, dans la mesure où les sujets traités ne portent pas sur des éléments confidentiels couverts par son classement comme installation nucléaire de base secrète. La Seiva réalise des mesures de la radioactivité dans les différents compartiments de l'environnement et tient à jour un tableau de bord pluriannuel de cette surveillance environnementale. Les principales sources de financement de la Seiva sont jusqu'ici assurées par le conseil départemental de Côte-d'Or et l'ASN. L'ASN participe à l'assemblée générale de la Seiva.

### 2.2 Les autres faits marquants

Le 8 mars 2016, la division de Dijon a participé à l'exercice de crise national simulant un accident de transport de substances radioactives dans le département du Doubs, sur l'autoroute A36. Cet exercice avait pour objectif de vérifier la réponse d'un département ne comportant pas d'installation nucléaire dans le cas d'une telle crise et de tester la réponse à la pression médiatique de la préfecture, ainsi que ses interfaces avec le niveau national de gestion des situations d'urgence radiologique. L'exercice a permis d'identifier des axes d'amélioration portant notamment sur la transmission de l'alerte et la prise en compte du risque de toxicité des substances transportées.



# L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans la région Bretagne contrôlée en 2016

**La division de Nantes** contrôle la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 4 départements de la région Bretagne. **La division de Caen** contrôle la sûreté nucléaire de la centrale des Monts d'Arrée en démantèlement.

Le parc d'installations et d'activités comporte :

- la centrale du site des Monts d'Arrée en démantèlement contrôlée par la division de Caen ;
- des activités nucléaires de proximité du domaine médical :
  - 8 centres de radiothérapie,
  - 5 unités de curiethérapie,
  - 11 services de médecine nucléaire,
  - 37 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles,
  - 54 appareils de scanographie,
  - environ 2 500 appareils de radiologie médicale et dentaire ;
- des activités nucléaires de proximité du domaine industriel et de la recherche :
  - 20 sociétés de radiologie industrielle dont 3 prestataires en gammagraphie,
  - environ 450 autorisations d'équipements industriels et de recherche dont 325 utilisateurs d'appareils de détection de plomb dans les peintures ;
- des organismes agréés par l'ASN :
  - 6 agences pour les contrôles techniques de radioprotection,
  - 7 établissements pour le contrôle du radon et 4 sièges de laboratoires agréés pour les mesures de radioactivité dans l'environnement.

**E**n 2016, l'ASN a réalisé 44 inspections, dont 2 inspections de la centrale des Monts d'Arrée en démantèlement, 39 inspections dans le nucléaire de proximité et 3 dans le domaine du transport de substances radioactives.

Parmi les événements déclarés, aucun événement n'a été classé au niveau 1 et plus sur l'échelle INES et 10 événements en radiothérapie ont été classés au niveau 1 de l'échelle ASN-SFRO.

## 1. Appréciation par domaine

### 1.1 Les installations nucléaires

#### *Centrale nucléaire de Brennilis*

Au cours de l'année 2016, EDF a poursuivi, d'une part, les opérations de remise à niveau de l'enceinte du réacteur (nettoyage des voies de circulation, expertises, remise en état des matériels nécessaires au fonctionnement normal de l'installation...) après l'incendie survenu en septembre 2015

sur le chantier de démantèlement des échangeurs de chaleur, d'autre part, les opérations de démantèlement de la station de traitement des effluents (STE) autorisées par le décret n° 2011-886 du 27 juillet 2011.

L'ASN a vérifié le respect des engagements pris par l'exploitant à l'issue de l'inspection réactive de septembre 2015 concernant l'incendie survenu sur le chantier de démantèlement des échangeurs. L'ASN considère que, pour la reprise et la finalisation du chantier, EDF doit prendre toutes les dispositions pour assurer une surveillance adaptée de la rédaction des permis de feu par les entreprises

extérieures et pour contrôler, sur le terrain, la mise en œuvre des parades associées à la maîtrise du risque d'incendie.

Par ailleurs, le calendrier des opérations de démantèlement de la STE a été révisé compte tenu de plusieurs difficultés techniques. Ainsi, les opérations de démolition des superstructures de la STE se sont terminées en avril 2016 ; les opérations de démolition du radier ont débuté en août 2016.

EDF a déposé une demande de modification du décret de démantèlement pour fixer en conséquence un nouveau délai de réalisation des opérations. Après consultation du public, et avis de l'ASN, le projet de décret modificatif a été soumis à la signature du Premier ministre. Le décret a été publié au *Journal officiel* le 17 novembre 2016. Il dispose qu'EDF devra déposer dans les deux ans un nouveau dossier de démantèlement complet.

L'ASN instruit par ailleurs le plan de gestion des terres sous-jacentes à la STE.

En 2017, les principales activités du site seront liées à la finalisation des opérations de démantèlement des échangeurs et de la STE. L'ASN engagera l'instruction du dossier d'orientation du réexamen périodique attendu en fin d'année 2016 et examinera l'encadrement des opérations de prélèvement d'échantillons du bloc réacteur.

## 1.2 La radioprotection dans le domaine médical

### Radiothérapie

Un seul changement d'accélérateur de radiothérapie a été enregistré en 2016 pour la Bretagne. Toutefois, plusieurs projets prendront effet en 2017 et sont en cours d'instruction. L'évolution du matériel s'accompagne du développement de nouvelles techniques (stéréotaxie principalement) qui entraînent des enjeux nouveaux. Trois des huit centres de radiothérapie bretons ont été inspectés en 2016. Le management des risques et l'anticipation des besoins générés par les nouvelles techniques ont été vérifiés de manière approfondie.

Pour l'ensemble des centres inspectés, après une phase de consolidation de la démarche qualité, les sites sont maintenant résolument engagés dans une phase de management de la qualité et d'amélioration continue. Les objectifs « qualité » sont redéfinis régulièrement par l'instance de gouvernance bien que leur suivi et leur évaluation restent parfois encore perfectibles.

L'avancement de la démarche de gestion des risques *a priori* est hétérogène d'un centre à l'autre, bien que la méthodologie utilisée soit relativement similaire. Les risques induits par les nouvelles techniques sont intégrés dans l'analyse des risques *a priori* avec la mise en place de nouvelles exigences ou barrières de défense. La désignation

de pilotes et d'échéances pour leur mise en œuvre n'est toutefois pas systématique.

L'organisation dédiée à la détection et l'analyse des événements indésirables est globalement performante et contribue à l'évolution de l'analyse des risques. Au total, 11 événements significatifs de radioprotection du patient ont été déclarés à l'ASN en 2016, dix d'entre eux ont été classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO. L'année 2016 se singularise par l'importante variabilité des causes à l'origine de ces événements, avec la mise en évidence de nouveaux risques tels que l'impact de la densité de la table de traitement sur la dosimétrie. À l'issue de l'analyse des événements, des actions d'amélioration ont été mises en œuvre mais l'évaluation de leur efficacité reste insuffisante dans quelques centres.

Enfin, les efforts engagés, ces dernières années, en termes de recrutement de physiciens médicaux, de dosimétristes et de techniciens de mesures physiques permettent à l'ensemble des centres d'assurer, chaque jour, la présence d'au moins un physicien médical durant les plages de traitements tout en libérant du temps pour le déploiement des nouvelles techniques de soins. Toutefois, l'évaluation des besoins en physique médicale mérite d'être mieux finalisée par la plupart des centres.

### Pratiques interventionnelles

Depuis 2014, le contrôle des pratiques interventionnelles a figuré parmi les objectifs prioritaires de la division de Nantes<sup>1</sup>.

L'effort réalisé depuis plusieurs années en termes de volume et de priorisation des inspections a permis d'inspecter en 2016, comme en 2015, la plupart des établissements réalisant le plus grand nombre d'actes à fort enjeu de radioprotection des patients et de renforcer le suivi des axes de progrès identifiés.

En 2016, neuf établissements ont été inspectés en Bretagne.

En ce qui concerne les établissements contrôlés pour la première fois en 2016, les constats restent assez similaires à ceux des années antérieures, avec une radioprotection des travailleurs et des patients largement perfectible.

En revanche, en ce qui concerne les établissements à fort enjeu de radioprotection qui font l'objet d'inspections plus fréquentes, une amélioration significative a été constatée dans la plupart des sites, notamment en termes de formation à la radioprotection des travailleurs et des patients. Les démarches d'optimisation et de suivi des patients en cas de procédures longues ou itératives se développent, notamment dans les grands établissements disposant d'un physicien médical. Concernant la radioprotection des travailleurs, les efforts doivent être poursuivis en termes de quantification des doses et

1. Vingt-quatre sites inspectés sur un parc de 39 sites (37 établissements) au cours de la période 2014-2016.

de protection du cristallin et des extrémités des professionnels de santé. Pour les praticiens, libéraux notamment, la marge de progrès reste significative en matière de formation à la radioprotection des travailleurs et de suivi médical.

#### Médecine nucléaire

Les neuf centres de médecine nucléaire poursuivent la modernisation de leur plateau technique, permettant de disposer d'au moins une gamma caméra couplée à un scanner et pour six d'entre eux de disposer également d'une tomographie par émission de positons.

Trois services de médecine nucléaire ont été inspectés en 2016 en Bretagne. Les contrôles ont notamment porté sur la gestion des déchets et des effluents, la radiothérapie interne vectorisée et sur les dispositions mises en place pour sécuriser la prise en charge du patient et des médicaments radiopharmaceutiques.

La radioprotection des travailleurs reste perfectible sur une minorité de points, en particulier sur la coordination des moyens de radioprotection lors de l'intervention d'une entreprise extérieure et en termes de conditions et moyens de protection des travailleurs lors du transport des sources en dehors du service.

La radioprotection des patients est prise en compte de façon hétérogène. Les pratiques en termes de recherche d'un état de grossesse sont rarement formalisées et l'optimisation des protocoles d'utilisation des scanners est partielle.

La gestion des déchets et des effluents est jugée satisfaisante. Des contrôles périodiques à l'émissaire de l'établissement sont réalisés au moins annuellement, leurs résultats mériteraient d'être mieux évalués et communiqués au responsable du réseau d'assainissement.

L'organisation dédiée à la détection et l'analyse des événements indésirables est formalisée. Une baisse du nombre de déclarations d'événement significatif de radioprotection est à souligner par rapport à 2015.

Enfin, concernant l'analyse de la conformité des installations à la décision n°2013-DC-0463 de l'ASN, applicable depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2015, il ressort que le respect des prescriptions relatives à la ventilation doit être confirmé par des contrôles spécifiques.

#### Scanographie

Les contrôles des deux établissements inspectés en 2016 ont porté plus particulièrement sur la radioprotection des patients qui est globalement bien mise en œuvre au travers notamment du respect des périodicités des contrôles qualité et de l'optimisation des doses délivrées. D'autres sujets tels que le suivi de la formation à la radioprotection des patients pour les personnels concernés et la transmission à l'IRSN des évaluations dosimétriques au regard des niveaux de référence diagnostiques restent néanmoins perfectibles.

Par ailleurs, la rédaction des études de poste et la formation à la radioprotection des travailleurs restent deux axes d'amélioration de la radioprotection des travailleurs.

### 1.3 La radioprotection dans le secteur industriel

#### Radiographie industrielle

En Bretagne, l'ASN a réalisé deux inspections portant sur la radiographie industrielle en 2016. Il en ressort que les chantiers de radiographie industrielle sont réalisés dans des conditions opérationnelles satisfaisantes en matière notamment de formation et de suivi des opérateurs, de mise en œuvre générale des tirs et de signalisation de la zone d'opération.

Des progrès restent cependant à accomplir dans la définition et la mise en œuvre des plans de balisage, la connaissance par les opérateurs des seuils d'alarme de leur dosimètre et la disponibilité de certains équipements, notamment la balise sentinelle et les radimètres.

### 1.4 La sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

En 2016, l'ASN a effectué trois inspections portant spécifiquement sur les transports de substances radioactives. Ces inspections ont notamment concerné deux sociétés spécialisées dans le transport de produits radiopharmaceutiques et un établissement de santé amené à réaliser des opérations de réception et d'expédition de sources radioactives.

Pour les sociétés de transport de produits radiopharmaceutiques, les principales dispositions prévues par la réglementation sont globalement respectées. Les axes d'amélioration identifiés sont liés aux modalités d'arrimage des colis dans le véhicule et au renforcement de la protection radiologique du poste de conduite.

En ce qui concerne l'établissement de santé, il apparaît que les obligations liées à l'expédition des sources radioactives utilisées en curiethérapie sont insuffisamment connues et formalisées, notamment en matière d'organisation et de système de management de la qualité.

### 1.5 La radioprotection du public et de l'environnement

#### Radon

La division de Nantes a participé aux groupes de travail sur le 3<sup>e</sup> plan régional santé environnement (PRSE 3) afin d'être force de proposition et de piloter les actions relatives au radon aux côtés de l'ARS et de la Dreal. « Réduire l'exposition des Bretons au radon » constitue

l'une des actions de l'objectif « aménager et construire pour un environnement et un cadre de vie favorables à la santé » du projet de PRSE3.

En 2016, l'ASN a contrôlé le respect des exigences en matière de radioprotection relative au radon dans les collèges et lycées publics<sup>2</sup>.

Une première campagne de mesure du radon a été menée dès 2001 dans tous les collèges et lycées publics. En revanche, le renouvellement, tous les dix ans, des mesures du radon dans ces établissements n'a pas été réalisé pour les lycées bretons et des collèges récents n'ont pas fait l'objet de mesures initiales.

Il ressort également de l'examen par sondage des établissements d'enseignement que le dépassement du premier niveau d'actions de 400 Bq/m<sup>3</sup> dans plusieurs collèges ou lycées n'avait pas systématiquement fait l'objet de mesures simples telles que l'aération régulière des locaux et de diagnostics ou de travaux visant à réduire les concentrations volumiques de radon dans un délai de deux ans. Par ailleurs, l'efficacité de ces actions n'a pas été systématiquement vérifiée par de nouvelles mesures de radon.

### Sites miniers

L'ASN suit avec attention l'avancement des actions menées par Areva pour le recensement des zones marquées radiologiquement autour des anciens sites et des lieux de réutilisation de stériles miniers d'uranium dans le domaine public. Les 12 fiches de travaux liées à des lieux de réutilisation ont ainsi été analysées conjointement par la Dreal et l'ASN. Les actions de réaménagement qui en découlent devraient débuter en 2017.

Par ailleurs, l'ASN a pris une part active aux réunions d'information et de concertation organisées sur ce sujet par la préfecture du Morbihan. Lors de la réunion de novembre 2016, l'ASN a rappelé à Areva de transmettre des études complémentaires à l'ASN et à la Dreal pour les autres lieux de réutilisation de stériles miniers afin de leur permettre de les valider, voire d'imposer des travaux de réaménagement supplémentaires.

Pour ce qui concerne les lieux de réutilisation de stériles à proximité de lieux de vie ou d'habitations, Areva a procédé, à la demande de l'État, à une première campagne de dépistage du radon par l'envoi de dosimètres radon à tous les propriétaires concernés. Malgré un taux de retour inférieur à 50 %, cette campagne a permis d'identifier deux habitations dans lesquelles les concentrations en radon dépassent le seuil de 2 500 Bq/m<sup>3</sup>. Pour ces deux habitations, les études complémentaires ont permis d'écartier les stériles miniers uranifères comme étant à l'origine du radon. L'ASN a également demandé de renouveler

l'opération de distribution des dosimètres auprès des populations concernées.

Enfin, l'ASN a émis un avis favorable au projet de stockage sur l'ancienne mine de Prat Mérien des stériles en provenance des 12 lieux de réutilisation ayant fait l'objet de fiches de travaux en Bretagne.

## 2. Éléments complémentaires

### 2.1 L'action d'information du public

#### Conférence de presse

En 2016, l'ASN a tenu une conférence de presse à Rennes sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

#### Travaux avec les CLI

Au cours de l'année 2016, l'ASN a participé à deux réunions de la CLI placée auprès de la centrale de Brennilis ; elle a présenté le bilan de ses actions de contrôle pour l'année 2015 lors de la réunion du 5 juillet 2016.

Conformément aux dispositions introduites par la loi TECV, la CLI de Brennilis a organisé une réunion publique le 30 novembre 2016 et proposé deux tables rondes : l'ASN a participé à celle consacrée à la thématique du démantèlement de la centrale. Une seconde table ronde à laquelle participait l'Association pour le contrôle de la radioactivité dans l'Ouest portait sur le suivi de l'environnement autour de la centrale en démantèlement. À cette occasion, le public a pu découvrir l'exposition de l'ASN et de l'IRSN sur la radioactivité.

2. Ces établissements d'enseignement appartiennent pour les collèges aux conseils départementaux du Finistère, des Côtes d'Armor et du Morbihan, et au conseil régional de Bretagne pour les lycées.



## L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans la région **Centre-Val de Loire contrôlée en 2016**

**La division d'Orléans contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 6 départements de la région Centre-Val de Loire.**

Le parc d'activités et d'installations à contrôler comporte :

- des INB :
  - la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire (2 réacteurs de 1 300 MWe) ;
  - la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly (4 réacteurs de 900 MWe) ;
  - le site de Saint-Laurent-des-Eaux : la centrale nucléaire (2 réacteurs de 900 MWe) en exploitation, ainsi que les 2 réacteurs en démantèlement de la filière UNGG et les silos d'entreposage de chemises graphite irradiées ;
  - le site de Chinon : la centrale nucléaire (4 réacteurs de 900 MWe) en exploitation, ainsi que les 3 réacteurs UNGG en démantèlement, l'Atelier des matériaux irradiés (AMI) et le magasin interrégional de combustible neuf (MIR) ;
- des activités nucléaires de proximité du domaine médical :
  - 8 centres de radiothérapie ;
  - 3 services de curiethérapie ;
  - 10 services de médecine nucléaire ;
  - 35 services mettant en œuvre des pratiques interventionnelles ;
  - 43 appareils de scanographie ;
  - environ 2700 appareils de radiologie médicale et dentaire ;
- des installations de proximité du domaine industriel et de la recherche :
  - 10 sociétés de radiographie industrielle dont 4 prestataires en gammagraphie ;
  - environ 280 équipements industriels soumis au régime d'autorisation ;
  - 30 établissements de recherche détenteurs d'une autorisation ;
  - 8 cabinets vétérinaires détenteurs d'une autorisation ;
  - plus de 90 équipements industriels, vétérinaires et de recherche soumis au régime de déclaration ;
- 2 sièges d'organismes agréés pour les contrôles en radioprotection.

**E**n 2016, l'ASN a réalisé 148 inspections dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection : 89 inspections des installations nucléaires des sites EDF de Belleville-sur-Loire, Chinon, Dampierre-en-Burly et Saint-Laurent-des-Eaux (dont 4 dans le domaine du transport), et 59 inspections dans le nucléaire de proximité en région Centre-Val de Loire. L'ASN a assuré, par ailleurs, 55 journées d'inspection du travail dans les centrales.

En 2016, 23 événements significatifs de niveau 1 sur l'échelle INES ont été déclarés par les exploitants des installations nucléaires EDF de la région Centre-Val de Loire. Dans le domaine du nucléaire de proximité, 4 événements de niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO et 2 événements de niveau 1 sur l'échelle INES ont été déclarés dans la région Centre-Val de Loire.

Les inspecteurs de l'ASN ont dressé deux procès-verbaux, qui ont été remis aux procureurs de la République compétents.

## 1. Appréciation par domaine

### 1.1 Les installations nucléaires

#### *Centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire*

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF dans les domaines de la radioprotection et de la protection de l'environnement mais que ses performances en matière de sûreté nucléaire sont en retrait.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire a manqué de rigueur dans la planification, la préparation et la réalisation de certaines activités de maintenance et d'essais périodiques. Plusieurs événements significatifs déclarés en 2016 ont eu pour cause un manque d'attitude interrogative et des défauts de surveillance de la part des équipes de conduite. L'ASN relève des difficultés à gérer les situations imprévues et estime que la rigueur dans les comportements individuels doit progresser.

Dans le domaine de la sécurité et de la radioprotection des travailleurs, l'ASN constate une bonne maîtrise de la propreté radiologique des installations en 2016. Néanmoins, des faiblesses dans les domaines de l'optimisation de l'exposition radiologique des travailleurs et de la maîtrise du zonage radiologique ont été détectées. Des améliorations sont donc attendues sur ces points.

Concernant la prévention des pollutions et la maîtrise de l'impact et des nuisances pour le public et l'environnement, les performances du site sont restées stables. La centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire possède désormais une organisation robuste en la matière. Plusieurs événements ont cependant mis en lumière les difficultés à maintenir dans leur état de conformité à la réglementation environnementale certains équipements implantés sur le site.

#### *Site de Chinon*

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Chinon rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la protection de l'environnement et que les performances en matière de radioprotection se distinguent favorablement.

L'ASN considère que le site a poursuivi son amélioration sur le plan de la sûreté nucléaire. Des progrès ont été constatés dans l'organisation générale des essais périodiques et dans la prise en compte des pratiques de fiabilisation. Le manque de rigueur reste toutefois à l'origine d'une proportion importante d'événements significatifs. Les contrôles menés en 2016 ont révélé, par ailleurs, des défauts dans la prise en compte du risque lié à l'hydrogène et dans le renseignement, pendant les opérations de contrôle et de maintenance, des dossiers de suivi d'intervention.

L'organisation en matière de radioprotection est jugée satisfaisante. Malgré des périodes d'arrêt plus longues qu'initialement prévu, les objectifs prévisionnels en matière d'exposition radiologique du personnel ont été respectés. En matière de maîtrise de la propreté radiologique, les objectifs ambitieux que s'est fixés la centrale ont été atteints lors des arrêts, sauf pour le réacteur 3. Plusieurs événements significatifs pour la radioprotection (ESR) ont été déclarés en 2016, principalement liés à des comportements individuels et à un manque de culture de radioprotection des prestataires. Le site doit donc poursuivre les efforts engagés pour améliorer la connaissance du risque radiologique par ses prestataires.

Les performances en matière de protection de l'environnement apparaissent globalement satisfaisantes, tant en matière de gestion des rejets d'effluents liquides et gazeux qu'en matière de préventions des pollutions. Toutefois, la gestion sur le site et le suivi des déchets doivent être améliorés. Des écarts ont notamment été constatés dans l'élaboration du prévisionnel de production des déchets et dans les conditions d'entreposage dans les bâtiments dédiés à leur conditionnement.

L'ASN considère que le niveau de sûreté des installations nucléaires de l'ancienne centrale de Chinon est satisfaisant. Toutefois, la gestion des essais périodiques doit être plus rigoureuse.

La réalisation des opérations de démantèlement des échangeurs du réacteur Chinon A3 a débuté depuis 2013. Toutefois, ce chantier est temporairement arrêté du fait de la découverte d'amiante dans certaines parties des échangeurs. L'évacuation des composants des circuits du réacteur Chinon A2, précédemment déposés, est en préparation à la suite de premiers essais.

L'ASN suivra les opérations de dépollution de sols marqués chimiquement qui seront mises en œuvre par EDF sur le site de Chinon. Par ailleurs, des actions de renforcement de la surveillance des eaux souterraines et de caractérisation complémentaire des rejets gazeux sont en cours, conformément aux dispositions réglementaires.

Dans un contexte d'évolution organisationnelle, l'ASN sera vigilante au déroulement dans des délais maîtrisés des actions en cours ou engagées, à la rigueur de l'exploitation des installations et à la surveillance des intervenants extérieurs.

En mars 2016, EDF a annoncé à l'ASN, lors d'une audition qui était consacrée au démantèlement de ses réacteurs de première génération, un changement complet de stratégie, en raison de difficultés relatives aux techniques de démantèlement initialement envisagées, concernant ses réacteurs de type UNGG, dont font partie les réacteurs de l'ancienne centrale de Chinon. La fin des opérations de démantèlement de Chinon A serait décalée de plusieurs décennies. Le réacteur Chinon A2 deviendrait dans ce cadre la nouvelle « tête de série » du démantèlement de ces réacteurs. Cette nouvelle stratégie, qui a été soumise à l'ASN, a été présentée à la CLI de Chinon en 2016.



L'exploitation de l'AMI a été marquée en 2016 par des défauts dans la surveillance des intervenants extérieurs et de conduite d'opération. La prise en compte du retour d'expérience et l'évaluation des écarts doivent être améliorées. Alors que l'organisation de l'installation doit notablement évoluer en 2017, l'ASN sera particulièrement vigilante au respect par l'exploitant du référentiel de l'installation et à la rigueur de l'exploitation.

Les activités d'expertise auxquelles l'installation était dédiée ont définitivement cessé fin 2015, à la suite de leur transfert complet, qui s'est déroulé de manière satisfaisante dans une nouvelle installation du site de Chinon. Dans la perspective du démantèlement de l'installation, dont le dossier sera soumis à enquête publique en 2017, les activités de l'AMI consisteront essentiellement en des opérations de préparation au démantèlement et de surveillance.

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

L'ASN considère que l'organisation de l'exploitation du MIR apparaît plus robuste et permet d'assurer un meilleur suivi des engagements pris à la suite des inspections et événements significatifs. Ainsi, plusieurs améliorations matérielles ont été réalisées pour la protection contre les risques d'incendie et d'inondation.

### **Centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly**

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF dans les domaines de la sûreté nucléaire et de protection de l'environnement. Elle considère que les performances en matière de radioprotection sont en retrait par rapport à la moyenne nationale.

En matière de sûreté nucléaire, l'organisation du site est jugée satisfaisante. L'ASN note toutefois que plusieurs inspections ont révélé des défauts dans la préparation, la réalisation et le suivi par EDF des opérations de maintenance. L'ASN estime qu'une attention particulière doit être portée sur la rigueur des interventions et sur la surveillance des prestataires pour les activités jugées sensibles au titre de la sûreté.

L'année 2016 marque un fléchissement des performances du site dans le domaine de la radioprotection des travailleurs. L'ASN a notamment relevé des défaillances en matière de propreté radiologique et de maîtrise de la dispersion de la contamination sur plusieurs chantiers lors des arrêts de réacteurs. Le site doit maintenir les efforts engagés sur le sujet en cours d'année et renforcer en 2017 son organisation et ses contrôles pour résorber ces différents écarts.

Concernant la protection de l'environnement, les performances du site sont apparues en retrait par rapport à l'appréciation de l'ASN des années précédentes. Des défauts d'organisation en matière de pilotage et de suivi de la gestion de la conformité réglementaire en matière d'environnement ont été constatés par l'ASN. Des actions ont été définies par la centrale nucléaire. L'ASN s'attachera en 2017 à évaluer l'efficacité des actions engagées en ce sens.

### **Site de Saint-Laurent-des-Eaux**

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que les principales activités de contrôle et de maintenance se déroulent de manière satisfaisante. Cependant, des défauts de gestion des essais périodiques et du suivi des programmes de maintenance sont à l'origine de plusieurs événements significatifs en 2016. Les efforts du site doivent être poursuivis pour prévenir l'introduction de corps étrangers dans le circuit primaire, le plan d'action renforcé mis en place n'étant pas encore pleinement satisfaisant au regard du bilan des arrêts de réacteurs.

L'ASN considère que l'organisation de la centrale de Saint-Laurent-des-Eaux en matière de radioprotection est satisfaisante. Les règles de radioprotection sont généralement bien prises en compte dès la préparation puis pendant la réalisation des interventions en zone contrôlée. Certains non-respects de règles simples relatives au zonage radiologique montrent toutefois que les pratiques de radioprotection des intervenants doivent encore progresser. La prise en compte des interfaces entre activités et la coordination des services doivent être améliorées.

Les performances de Saint-Laurent-des-Eaux en matière d'environnement apparaissent globalement satisfaisantes. L'ASN souligne la fiabilité de l'organisation et la robustesse des dispositions prises pour gérer les activités à forts enjeux environnementaux. En revanche, malgré certaines améliorations en 2016, le site doit encore s'améliorer en matière de gestion des entreposages et de suivi des déchets. La constitution des dossiers réglementaires reste perfectible.

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire des installations nucléaires de l'ancienne centrale de Saint-Laurent-des-Eaux est satisfaisant. Plusieurs opérations d'évacuation de déchets liquides et solides se sont déroulées en 2016 dans le cadre du démantèlement des réacteurs de Saint-Laurent-des-Eaux A.

Toutefois, l'ensemble des chantiers (vidange de cuve, caractérisation de boues, retrait du terme source de la piscine de Saint-Laurent-des-Eaux A2) a été interrompu à la suite de la découverte de contaminations internes avérées de personnes intervenues sur des chantiers présentant un

risque de contamination par des émetteurs alpha. EDF a identifié les causes possibles des contaminations internes et a défini des actions correctives pour éviter le renouvellement de ce type d'événement. L'ASN s'assurera de la mise en œuvre rigoureuse de ces dernières lors de ses prochaines inspections. En particulier, l'ASN vérifiera la surveillance des intervenants extérieurs réalisée par EDF, dont la défaillance a contribué à la survenue de l'événement.

Le changement complet de stratégie d'EDF concernant ses réacteurs de type UNGG concerne les réacteurs de Saint-Laurent-des-Eaux A comme ceux de Chinon A. Dans le cadre de cette nouvelle stratégie soumise à l'ASN, EDF a annoncé sa décision d'engager les opérations de sortie du graphite des silos sans attendre la disponibilité de l'exutoire pour ces déchets. Dans ce but, EDF propose la création d'une nouvelle installation d'entreposage des chemises graphite sur le site de Saint-Laurent-des-Eaux et le dépôt auprès de l'ASN d'un dossier de démantèlement en 2019 pour un début d'évacuation des chemises en 2027.

Le dossier relatif aux évaluations complémentaires de sûreté des silos des Saint-Laurent-des-Eaux A, transmis fin 2015 et portant principalement sur l'absence d'effet falaise, est en cours d'instruction par l'ASN.

Enfin, l'ASN suivra l'instruction du réexamen périodique<sup>1</sup> des réacteurs Saint-Laurent-des-Eaux A1 et A2, dont le rapport de conclusions est attendu pour la fin de 2017.

### **Inspection du travail dans les centrales nucléaires**

En 2016, les inspecteurs du travail de l'ASN ont mené des contrôles de chantiers sur l'ensemble des centrales nucléaires de la région Centre-Val de Loire dans les domaines de la santé et de la sécurité au travail, notamment lors des périodes de fortes activités comme les arrêts pour maintenance. De plus, des inspections spécifiques ont été conduites sur la prise en compte du risque électrique, sur les opérations de levage et sur la conformité des équipements de travail. Des inspections spécifiques ont également été réalisées sur les chantiers de construction des groupes électrogènes d'ultime secours issus du retour d'expérience de l'accident de Fukushima. Par ailleurs, des rencontres régulières avec les instances représentatives du personnel ont eu lieu lors de CHSCT et lors de demandes ponctuelles des représentants du personnel portant sur les normes sociales.

L'inspection du travail est restée attentive au respect de la réglementation relative au chômage obligatoire du 1<sup>er</sup> mai. À ce titre, deux centrales nucléaires ont été contrôlées pour vérifier qu'aucune activité autre que celle en lien avec la production d'électricité n'était menée le 1<sup>er</sup> mai.

## **1.2 La radioprotection dans le domaine médical**

### **Radiothérapie - Curiethérapie**

La région Centre-Val de Loire compte huit centres de radiothérapie. Les deux centres régionaux des hôpitaux de Tours et d'Orléans mettent en œuvre des techniques de traitement avancées telles que la tomothérapie et les traitements en conditions stéréotaxiques. D'autres techniques peuvent être adaptées sur les équipements existants pour assurer un traitement mieux ciblé. À la suite de l'action de sensibilisation des services de radiothérapie aux enjeux liés à une bonne préparation de l'organisation pour intégrer ces nouvelles techniques, les inspections réalisées en 2016 ont porté notamment sur cet aspect.

Il ressort des opérations de contrôles menées par l'ASN que les exigences en termes d'organisation et de définition des étapes de prise en charge du patient exigées par la décision n° 2008-DC-0103 de l'ASN en vue de garantir la qualité et la sécurité des soins sont bien maîtrisées par les centres de radiothérapie. En revanche, l'organisation ayant pour objectif de réévaluer les risques par l'analyse des incidents n'est pas assurée systématiquement de manière pertinente ou complète dans certains des centres, principalement dans la mesure où cet enjeu n'est pas considéré comme prioritaire par les équipes.

Il a été constaté des renouvellements d'erreurs de positionnement du patient, ayant conduit à une surirradiation d'organes à risques, mais sans conséquence clinique avérée compte tenu du délai de détection et des rectifications apportées. Parmi les événements significatifs signalés en 2016, portant sur des erreurs de positionnement du patient, de fractionnement de la dose et, dans un cas, une intervention de patients, quatre ont été classés au niveau 1 de l'échelle ASN-SFRO.

La région Centre-Val de Loire compte trois services de curiethérapie. Ce mode de traitement se différencie de la radiothérapie externe par le type de sources de rayonnements utilisées et par le fait que ces sources sont placées à proximité immédiate de la zone ou de l'organe à traiter.

Les exigences en matière d'organisation et de définition des étapes de prise en charge du patient issues de la décision n° 2008-DC-0103 de l'ASN apparaissent correctement maîtrisées par les centres de curiethérapie.

Un événement significatif a été déclaré en 2016. Des sources (petits grains d'iode-131) ont été évacuées en utilisant le circuit des déchets conventionnel et ont été introduites dans une usine d'incinération. Une étude a été réalisée pour évaluer les conséquences de cet incident ; elle a permis de confirmer l'absence d'impact tant sanitaire qu'environnemental.

<sup>1</sup>. Voir note page 232.

### Pratiques interventionnelles

Au regard des six inspections concernant les pratiques interventionnelles en région Centre-Val de Loire, l'ASN considère que la radioprotection des travailleurs tend à s'améliorer dans ce domaine et que les contrôles réglementaires en radioprotection sont réalisés de façon satisfaisante. Des moyens de dosimétrie passive et opérationnelle sont mis à disposition du personnel dans les établissements concernés. Les insuffisances relevées par l'ASN en matière de radioprotection des travailleurs, notamment le port aléatoire des équipements de protection individuelle et de dosimétrie, semblent avoir pour origine un manque de culture en radioprotection dans les blocs opératoires et un manque de temps pouvant être dédié aux PCR.

L'ASN considère que la formation technique des praticiens à l'utilisation des appareils demeure insuffisante ainsi que les efforts consentis en matière d'optimisation des doses délivrées aux patients.

Aucun événement significatif en radioprotection n'a été déclaré en région Centre-Val de Loire en imagerie interventionnelle. Au regard du nombre d'établissements ou de services mettant en œuvre ces techniques, l'absence de déclaration d'événement met en évidence la nécessité de poursuivre la mise en place des outils d'identification des situations anormales et de leur analyse.

### Médecine nucléaire

L'ASN a réalisé l'inspection de quatre des dix établissements pratiquant la médecine nucléaire en région Centre-Val de Loire. L'organisation mise en place pour assurer la sécurisation de l'administration des médicaments radiopharmaceutiques a été examinée. Il en ressort un constat global favorable quant aux mesures prises pour répondre à cet enjeu. Le circuit de traitement des déchets, la gestion en décroissance de ces derniers et de l'état des canalisations véhiculant les effluents radioactifs en provenance de ces services doivent faire l'objet d'une vigilance particulière.

Une sensibilisation de l'ensemble des services de médecine nucléaire sur les incidents récurrents concernant l'administration des médicaments radiopharmaceutiques a été conduite au travers d'un bilan des événements analysés par l'ASN depuis 2007 et des recommandations en découlent.

Les déclarations d'événements significatifs reçues par l'ASN en 2016 concernent notamment des obturations de canalisations, des erreurs d'injection et des pannes de matériel conduisant à devoir renouveler un examen et l'injection de médicaments radiopharmaceutiques.

Ces incidents ont été sans conséquence clinique sur les patients ou le personnel, mais démontrent l'impératif de rigueur dans l'organisation et la gestion des fonctions susvisées.

### Scanographie

L'ASN a procédé à cinq inspections dans les services de scanographie en 2016. Le contrôle s'est axé sur les dispositions prises pour la radioprotection des patients, notamment en matière de justification des actes et de limitation des expositions lors des examens. Les inspecteurs constatent tout particulièrement la bonne sensibilisation des jeunes médecins à ces enjeux importants.

Les événements significatifs déclarés en 2016 dans le domaine de la scanographie ont concerné principalement la réalisation d'examens sur des patientes enceintes qui ignoraient leur état de grossesse, sans conséquence sanitaire attendue.

### Radiologie conventionnelle

L'ASN a mené en 2016 une campagne d'inspections auprès des cabinets dentaires disposant d'un appareil de radiographie 3D. Ces appareils sont essentiellement utilisés en implantologie dentaire, mais aussi en orthodontie. Ce type d'équipement dispose d'une télécommande d'émission des rayons X déportée, à l'extérieur du local.

Cinquante établissements ont été identifiés à cet effet et ont fait l'objet d'un questionnaire. Seize de ces établissements ont ensuite été inspectés, dix situés en région Centre-Val de Loire et six situés en Nouvelle-Aquitaine.

Les inspections ont notamment permis de constater une application globalement satisfaisante en matière de radioprotection des travailleurs, s'appuyant le plus souvent sur l'externalisation de la fonction de PCR auprès de consultants spécialisés. Les inspecteurs ont également noté positivement les initiatives prises en matière de port du dosimètre passif par le personnel para et non médical.

Concernant la radioprotection des patients, bien que l'arrêté du 24 octobre 2011 sur les niveaux de référence diagnostiques ne s'applique pas à ces équipements, les praticiens utilisent des protocoles d'acquisition adaptés à la morphologie du patient, qui permettent d'optimiser les doses délivrées.

### Radiographie industrielle

L'ASN a réalisé cinq inspections dans des entreprises utilisant les rayons X pour le contrôle non destructif de pièces industrielles, notamment dans l'industrie de l'armement. La radioprotection des travailleurs est apparue satisfaisante malgré des constats portant sur l'absence de rapport de conformité des installations aux normes en vigueur. Les personnels affectés aux tâches de contrôle sont formés et appréhendent les enjeux de radioprotection de manière pertinente.

Trois inspections de chantier, dont deux en centrale nucléaire, mettent à nouveau en exergue les enjeux de cette activité, notamment lors de l'utilisation de sources scellées de haute activité. Ces sources sont entreposées dans un équipement, appelé gammagraphe, permettant à la fois de protéger l'ambiance extérieure des effets des rayonnements et de mettre en œuvre la source de manière contrôlée pour irradier la pièce métallique à contrôler. Un incident, sans conséquence radiologique, a été signalé lors de l'opération consistant à réintégrer la source dans son emplacement à l'intérieur du gammagraphe. La gaine a été arrachée partiellement à la suite d'un grippage du dispositif de réintégration. L'appareil a été expertisé par son fabricant.

### Vétérinaires

En 2016, l'ASN a inspecté deux établissements vétérinaires dotés d'un scanner. L'utilisation de cet équipement issu du milieu médical a été jugée satisfaisante en matière de radioprotection des travailleurs.

## 1.4 La sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

L'ASN a procédé en 2016, dans le domaine du transport de substances radioactives, à quatre inspections en INB, une inspection d'un centre de médecine nucléaire, une inspection d'une entreprise industrielle et une inspection d'un transporteur routier.

Les contrôles ont porté principalement sur les systèmes de management, les dispositions opérationnelles appliquées, le respect des agréments des colis, en particulier pour les transports de combustible usé, et la préparation aux situations d'urgence. Les opérations de transport interne en INB ont également été contrôlées.

Les inspections réalisées montrent que la réglementation relative au transport par route et au transport ferroviaire est globalement correctement appliquée. Les principaux axes d'amélioration attendus portent sur la gestion des écarts, la rigueur des contrôles avant expédition, la complétude des systèmes de management, les audits et formations, les attestations de conformité d'emballages et les dispositions de radioprotection. Les événements significatifs déclarés en 2016 ont été en nombre limité. Leurs examens ont conclu à l'absence de conséquence sur l'environnement. Ils ont principalement porté sur la non-conformité des contenus transportés aux spécifications des colis et à des anomalies de marquage et d'étiquetage.

## 1.5 Le suivi des organismes agréés

Deux organismes agréés pour les contrôles de radioprotection (sur 42 en France) ont leur siège situé dans la région Centre-Val de Loire. L'ASN a maintenu son action de contrôle en 2016 par l'audit d'un organisme en vue du

renouvellement de son agrément, un contrôle d'agence et deux contrôles de supervision.

Les principaux constats des contrôles, dont les conclusions sont dans l'ensemble satisfaisantes, ont porté sur les modalités de réalisation des supervisions des contrôleurs, ainsi que sur les conditions de mesure des rayonnements ionisants lors de la réalisation des contrôles de radioprotection. La transmission des calendriers prévisionnels de contrôle semble ne pas être encore systématique pour certains organismes.

## 2. Éléments complémentaires

### 2.1 L'action d'information du public

#### Conférence de presse

L'ASN a tenu une conférence de presse à Orléans le 9 juin 2016 pour présenter l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en région Centre-Val de Loire.

#### Travaux avec les CLI

La division d'Orléans a accompagné les travaux des CLI de la région Centre-Val de Loire en participant aux réunions plénières. Elle a notamment participé aux réunions publiques organisées en 2016 conformément aux dispositions introduites par la loi TECV.

#### Campagne de distribution d'iode autour des centrales nucléaires

La division a participé aux réunions publiques organisées au début de l'année 2016 autour des centrales nucléaires de la région Centre-Val de Loire, dans le cadre du renouvellement de la distribution de comprimés d'iode dans les zones des plans particuliers d'intervention (PPI). Par ailleurs, elle a organisé une rencontre pour sensibiliser le personnel éducatif du lycée Saint-François-de-Sales à Gien, situé dans le périmètre du PPI de la centrale de Dampierre-en-Burly.

### 2.2 L'action internationale

En 2016, une nouvelle rencontre a eu lieu entre la division d'Orléans et la SSM (*Strål Sakerhets Myndigheten*), l'autorité de sûreté suédoise, pour échanger sur les pratiques de contrôle. À cette occasion, une équipe d'inspecteurs de la SSM a participé à une inspection de l'ASN à la centrale de Saint-Laurent-des-Eaux.



# L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans la région Corse contrôlée en 2016

**La division de Marseille** contrôle la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 2 départements de la Corse.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler comporte :

- de nombreuses activités nucléaires de proximité du domaine médical :
  - 1 service de radiothérapie externe ;
  - 2 services de médecine nucléaire ;
  - 9 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles ;
  - 7 appareils de scanographie ;
  - environ 330 appareils médicaux de radiodiagnostic médical et dentaire ;
- des activités nucléaires de proximité du domaine industriel :
  - 6 établissements industriels autorisés pour la détention ou l'utilisation de sources de rayonnements ionisants ;
  - 22 utilisateurs de détecteurs de plomb ;
  - environ 20 vétérinaires utilisant des appareils de radiodiagnostic.

**E**n 2016, l'ASN a réalisé 5 inspections en Corse, dont 4 inspections dans le nucléaire de proximité et une sur le transport de substances radioactives.

Parmi les événements significatifs déclarés, un événement a été classé au niveau 1 de l'échelle INES ; il concernait l'exposition d'une personne du public à des rayonnements ionisants.

## 1. Appréciation par domaine

### 1.1 La radioprotection dans le domaine médical

L'ASN a réalisé une inspection en radiothérapie externe en 2016 en Corse. L'ASN considère que le travail mené par l'équipe du centre inspecté concernant la qualité et la sécurité des soins ainsi que la maîtrise des risques est pertinent. La cohésion de l'équipe a également été relevée. Toutefois, la faiblesse des effectifs en place est de nature à fragiliser la qualité et la sécurité des soins. L'ASN a également relevé la nécessité de compléter le plan d'organisation de la physique médicale du centre, notamment en matière de quantification des tâches et de leur hiérarchisation.

L'ASN a réalisé deux inspections d'établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles en 2016 en Corse. Pour les deux établissements, l'ASN considère que les efforts doivent être poursuivis en déclinant sur le terrain, avec l'association des personnels concernés,

l'ensemble des démarches relatives à la radioprotection des travailleurs et des patients. L'ASN a souligné la forte implication des PCR. Toutefois, la mise à disposition et le port de dosimètres restent des points faibles. De plus, certaines actions relatives à l'optimisation des doses devront être engagées ou poursuivies.

### 1.2 La radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche

L'ASN a réalisé une inspection d'un service utilisant un gammadensimètre ainsi qu'une inspection dans le domaine du transport de substances radioactives pour ce même service. L'ASN a relevé une bonne implication quotidienne de la PCR dans la diffusion d'une culture de radioprotection auprès des opérateurs de chantier. Les enjeux de radioprotection sont bien pris en compte par le service avec toutefois un manque de formalisation des actions menées. L'ASN considère par ailleurs que la réglementation relative au transport de substances radioactives est correctement appliquée.



## L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans la région **Grand Est** contrôlée en 2016

**Les divisions de Châlons-en-Champagne et Strasbourg contrôlent conjointement la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 10 départements de la région Grand Est.**

Le parc d'activités et d'installations à contrôler comporte :

- des INB :
  - la centrale nucléaire de Cattenom (4 réacteurs de 1 300 MWe) ;
  - la centrale nucléaire de Chooz A (en cours de démantèlement) ;
  - la centrale nucléaire de Chooz B (2 réacteurs de 1 450 MWe) ;
  - la centrale nucléaire de Fessenheim (2 réacteurs de 900 MWe) ;
  - la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine (2 réacteurs de 1 300 MWe) ;
  - le centre de stockage de déchets radioactifs de faible et moyenne activité à vie courte implanté à Soulaïnes-Dhuys dans l'Aube (CSA) ;
  - le laboratoire souterrain de recherche de l'Andra à Bure en vue de la création d'un stockage géologique de déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue ;
- des activités nucléaires de proximité du domaine médical :
  - 14 centres de radiothérapie ;
  - 5 centres de curiethérapie ;
  - 19 centres de médecine nucléaire ;
  - 93 appareils de scanographie ;
  - environ 76 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles ;
  - environ 2 100 appareils de radiodiagnostic médical et dentaire ;
- des activités nucléaires de proximité du domaine industriel et de la recherche :
  - environ 85 établissements vétérinaires ;
  - environ 500 activités industrielles autorisées, dont plus de la moitié pour la détention de détecteurs de plomb dans les peintures ;
  - environ 50 laboratoires de recherche principalement implantés dans les universités de la région ;
- 5 sièges d'organismes agréés en matière de radioprotection.

**E**n 2016, l'ASN a mené 166 inspections dont 62 dans les centrales nucléaires, 7 dans les installations de stockage de déchets radioactifs, 87 dans le domaine du nucléaire de proximité et 10 concernant le transport de substances radioactives.

L'ASN a par ailleurs réalisé 8 journées d'inspection du travail dans les centrales nucléaires.

Au cours de l'année 2016, 11 événements significatifs déclarés par les exploitants des installations nucléaires ont été classés au niveau 1 sur l'échelle INES. Dans le domaine du nucléaire de proximité, 12 événements significatifs ont été classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO.

## 1. Appréciation par domaine

### 1.1 Les installations nucléaires

#### **Centrale nucléaire de Cattenom**

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement du site de Cattenom rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF.

En matière d'exploitation des réacteurs, l'ASN considère que les performances du site sont globalement satisfaisantes. Cependant, des événements mettent en cause la surveillance insuffisante des intervenants extérieurs, ou des choix inadéquats de procédures à appliquer lors d'opérations d'exploitation ou d'essai, ce qui illustre un léger retrait par rapport aux années précédentes et le besoin d'un renforcement de la vigilance lors des opérations d'exploitation des réacteurs. L'organisation du site pour la prise en compte des facteurs sociaux, organisationnels et humains (FSOH) apparaît de bon niveau. L'année 2016, marquée par un volume très important de maintenance, s'est globalement bien déroulée et a montré la robustesse de l'organisation mise en place et le dimensionnement satisfaisant des moyens humains.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN considère que les efforts entrepris doivent être poursuivis. Les progrès observés en matière de gestion des déchets se sont confirmés en 2016. Les rejets aqueux sont maîtrisés mais restent un enjeu particulier compte tenu de la sensibilité du milieu récepteur (Moselle). Enfin, plusieurs événements liés à un défaut de maîtrise dans la gestion et le confinement des produits chimiques montrent la nécessité d'un regain de vigilance.

En matière de radioprotection des travailleurs, l'ASN a constaté des efforts résolus et une mobilisation de l'échelon de direction, avec pour résultat des progrès sensibles dans un contexte de programmes d'intervention importants en 2016. Ces progrès restent toutefois à confirmer au vu d'une hausse en fin d'année des écarts détectés et du changement du prestataire principal en matière de radioprotection.

#### **Centrale nucléaire de Chooz**

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement du site de Chooz B rejoignent globalement l'appréciation générale des performances portée sur EDF.

L'ASN relève une augmentation du nombre des événements significatifs liés au pilotage des réacteurs. Un manque de rigueur dans certains comportements individuels, ainsi que les effets du renouvellement des personnels chargés de l'exploitation, facteurs identifiés depuis plusieurs années, en apparaissent comme les principales causes. L'année a

également été marquée par plusieurs erreurs de mise en œuvre de règles d'essais périodiques des équipements.

Sur le plan de la maintenance, l'arrêt pour rechargement du réacteur 2 s'est correctement déroulé. L'ASN souligne toutefois que des manques de rigueur ou d'attitude interrogative ont été à l'origine de nombreux événements significatifs. La surveillance des prestataires et le renforcement des phases de préparation, par la mise à disposition d'une documentation adaptée notamment, sont également des axes de progrès identifiés.

En matière de radioprotection, l'ASN considère que les performances du site sont stables. L'année a été marquée par la mise en œuvre de la démarche Everest (entrée en vêtement de travail dans les zones nucléaires de l'installation). Dans ce cadre, l'attention portée au maintien de la propreté radiologique et la sensibilisation des agents aux gestes de radioprotection doit rester une priorité.

Enfin, en matière d'environnement, l'ASN considère l'organisation du site globalement satisfaisante. Elle note cependant une augmentation significative du nombre de défaillances de matériels de mesure concourant à la surveillance des rejets et de l'environnement.

#### **Centrale nucléaire de Fessenheim**

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de protection de l'environnement du site de Fessenheim se distinguent positivement par rapport à la moyenne des centrales exploitées par EDF et que les performances en matière de radioprotection rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF.

L'année 2016 a été marquée par une durée de fonctionnement des réacteurs exceptionnellement courte, compte tenu de deux visites partielles comportant d'importants programmes de travaux, et de l'identification d'irrégularités et d'anomalies techniques touchant certains équipements sous pression nucléaires (ESPN). La mise en évidence d'une non-conformité ayant affecté la fabrication d'un générateur de vapeur équipant le réacteur 2 a conduit à l'arrêt anticipé de ce réacteur dès le 13 juin 2016. La suspension du certificat de conformité du générateur de vapeur concerné, décidée par l'ASN, entraîne, tant qu'elle n'est pas levée, le maintien à l'arrêt du réacteur. EDF poursuit une démarche en vue de justifier la conformité du générateur de vapeur concerné à la réglementation. Par ailleurs, un arrêt supplémentaire du réacteur 1 au mois de décembre 2016 a été rendu nécessaire pour la réalisation de contrôles complémentaires de fonds de générateurs de vapeur forgés au Japon présentant des ségrégations en carbone significatives. Lors de l'exploitation des réacteurs, il est à noter quelques événements significatifs en lien avec la fiabilisation des interventions et des opérations de conduite, et avec la réalisation d'essais périodiques.

L'ASN estime que la formation du personnel se situe à un bon niveau et n'a pas observé de démobilitation des

équipes malgré l'arrêt prolongé du réacteur 2. Le contexte particulier concernant les perspectives de fermeture du site appelle toutefois une attention particulière d'EDF aux FSOH.

Les opérations de maintenance réalisées en 2016 ont été planifiées et gérées de manière satisfaisante, ce que l'ASN note favorablement au vu des programmes de travaux importants et des éléments de contexte évoqués ci-dessus. Le site s'est, par ailleurs, distingué positivement lors de l'audit de son service d'inspection des utilisateurs en matière d'équipements sous pression et, plus globalement, pour l'application de la réglementation relative aux ESPN.

L'organisation du site en matière de protection de l'environnement est satisfaisante et le personnel y est sensibilisé. Le site a mis en pratique les nouvelles prescriptions établies pour régler ses rejets, ce qui a engendré une hausse des déclarations d'événements, dans un contexte de progrès d'ensemble et de renforcement sensible des exigences.

La radioprotection des travailleurs a été mise ponctuellement en défaut, notamment lors de l'arrêt du réacteur 2, et a nécessité un renforcement du pilotage par la direction du site à la mi-année. EDF doit maintenir sa vigilance pour s'assurer de la maîtrise dans le temps des enjeux de radioprotection des travailleurs.

#### *Centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine*

L'ASN considère que les performances du site de Nogent-sur-Seine en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale des performances portée sur EDF.

Sur le plan de la conduite des réacteurs et de la rigueur d'exploitation, l'ASN considère que les performances de l'exploitant ont été satisfaisantes hormis lors des phases de mise à l'arrêt pour maintenance puis de redémarrage, au cours desquelles plusieurs écarts aux règles générales d'exploitation ont été relevés. Leur origine réside le plus souvent, comme en 2015, dans un défaut de préparation de l'activité et de communication entre les intervenants.

Sur le plan de la maintenance, l'ASN estime que l'arrêt programmé pour maintenance du réacteur 1 a été correctement maîtrisé. L'ASN note toutefois des lacunes dans la préparation et la réalisation des activités de maintenance fortuites ainsi que pour ce qui concerne la capacité de l'organisation à permettre des prises de décisions reposant sur une vision complète des enjeux.

Sur le plan de la radioprotection, l'ASN considère que le site n'a pas corrigé les insuffisances de culture de la radioprotection déjà observées en 2015 lors des activités de maintenance programmées du réacteur 1. Les défaillances lors de la mise en œuvre de matériels de contrôle ou d'équipements de balisage de zones radiologiques relevées doivent conduire l'exploitant à renforcer significativement la culture de la radioprotection de l'ensemble des agents, y compris des intervenants extérieurs.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN considère que le site doit améliorer ses performances. L'organisation et les moyens mis en œuvre pour anticiper et gérer les contournements des voies normales de rejet d'eaux usées montrent que le site n'est pas toujours suffisamment réactif dans ce domaine.

#### *Inspection du travail dans les centrales nucléaires*

L'ASN a poursuivi ses actions de contrôle des conditions d'hygiène et de sécurité notamment lors des périodes d'arrêt de réacteurs.

Les dispositions prises par l'exploitant en matière d'hygiène et de sécurité sont apparues le plus souvent satisfaisantes. Toutefois, l'ASN constate, comme les années précédentes, que certaines analyses de risques préalables aux interventions de maintenance restent insuffisantes et que les conditions d'intervention ne conduisent pas systématiquement à une réduction maximale des risques pour les personnels.

L'ASN a également poursuivi ses actions de contrôle par des inspections spécifiques menées sur les thématiques du risque chimique, du levage et du contrôle des installations et des équipements de travail. Des manquements aux obligations réglementaires ont été constatés, en particulier à l'occasion de contrôles du bon état de fonctionnement de certaines protections collectives (dispositifs d'aération et matériels de mesure de la radioactivité), mais également des retards dans la prise en compte des évolutions réglementaires relatives aux mesures des valeurs limites d'exposition professionnelles des travailleurs.

En matière de radioprotection, les inspecteurs ont poursuivi le contrôle de la mise en œuvre à Chooz de la démarche Everest, qui modifie notablement les conditions d'accès en zone contrôlée et doit encore faire l'objet d'adaptations opérationnelles.

#### *Centre de stockage de déchets de Soullaines-Dhuys et Laboratoire de Bure*

L'ASN considère que l'exploitation du Centre de stockage de l'Aube (CSA) est réalisée de façon satisfaisante, dans la continuité des années antérieures.

L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) a poursuivi en 2016 la mise en œuvre de l'installation de contrôle des colis visant à disposer sur site de moyens de contrôles plus performants de la qualité des colis reçus au CSA. La demande d'autorisation de mise en exploitation de cette installation est en cours d'instruction par l'ASN. Par ailleurs, la construction des ouvrages de stockage de la tranche n°2, pour laquelle l'ASN a donné son accord, s'est poursuivie en 2016.

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



L'Andra a par ailleurs transmis à l'ASN le dossier de réexamen périodique du CSA en août 2016. L'instruction de ce dossier visera notamment à évaluer la sûreté de l'installation en fonction de l'évolution prévue de ses activités sur les dix prochaines années. Elle permettra également de détailler la stratégie de démantèlement, de fermeture et de surveillance de l'installation, une fois la réception de déchets terminée.

L'ASN considère que les expérimentations et travaux scientifiques menés par l'Andra dans le laboratoire souterrain de Bure se sont poursuivis en 2016 avec un bon niveau de qualité, comparable à celui des années antérieures. Les travaux de percement de nouvelles galeries ont toutefois donné lieu à un accident du travail grave le 26 janvier 2016. L'Andra a transmis à l'ASN un dossier d'options de sûreté relatif au projet d'installation Cigéo de stockage de déchets en couches géologiques profondes. L'ASN rendra un avis au terme de l'instruction de ce dossier. L'Andra pourra le prendre en compte pour élaborer la demande d'autorisation de création de cette installation, qu'elle prévoit de présenter en 2018.

#### **Réacteur en démantèlement de Chooz A**

Les travaux préparatoires au démantèlement de la cuve du réacteur de Chooz A se sont poursuivis en 2016. Ces activités constituent une étape importante pour le démantèlement de la cuve du réacteur à partir de 2017.

Dans les domaines de l'environnement, de la radioprotection et de la sûreté nucléaire, l'ASN considère que les opérations de démantèlement ont été réalisées de manière satisfaisante. Le site doit maintenir un niveau de vigilance suffisant pour la préparation des activités, la gestion des déchets et la prévention du risque d'incendie, ainsi que pour la gestion et le suivi des matériels de levage.

Enfin, l'ASN engagera en 2017 l'examen du rapport de sûreté du réacteur attendu pour septembre 2017.

## **1.2 La radioprotection dans le domaine médical**

### **Radiothérapie**

L'ASN a inspecté six centres de radiothérapie en 2016. Ces inspections ont mis en évidence que les centres disposent dorénavant de systèmes de management de la qualité et de la sécurité des soins bien en place et vivants qui voient se développer des audits internes et la définition de protocoles formalisés. Ces inspections ont malgré tout montré la nécessité de poursuivre l'amélioration des études de risques encourus par les patients ainsi que la prise en compte du retour d'expérience. Les évolutions des systèmes de management devront également mieux tenir compte du développement de nouvelles techniques ou du remplacement d'équipements.

### **Pratiques interventionnelles**

L'ASN a réalisé neuf inspections en 2016 concernant les blocs opératoires de la région. Ces inspections ont révélé une situation très hétérogène des différents établissements inspectés. Globalement, les établissements mettant en œuvre les actes les plus complexes, à forts enjeux, mettent en place des pratiques performantes et adaptées. Les constats formulés au cours des années passées, relatifs à la formation des personnels à la radioprotection des patients et des travailleurs ainsi qu'aux contrôles techniques des appareils, restent souvent d'actualité, ce qui indique une difficulté des établissements à donner suite rapidement aux demandes de l'ASN, souvent liée à des effectifs et des ressources insuffisantes. Les progrès également attendus dans le suivi et l'exploitation des doses délivrées aux patients semblent contraints par les moyens mis à disposition des équipes de physique médicale.

### **Médecine nucléaire**

L'ASN a inspecté sept centres de médecine nucléaire en 2016. Ces inspections ont confirmé un bon niveau global de prise en compte des exigences de radioprotection, tant pour les patients que pour les personnels. En particulier, l'optimisation des doses délivrées aux patients et la mise en place de protocoles, notamment pour les examens les plus courants, sont devenues la règle. De même, des améliorations ont été constatées dans la gestion des sources scellées utilisées pour l'étalonnage des équipements, les contrôles internes de radioprotection ou encore la surveillance des travailleurs. Les dispositions prises par le centre de médecine nucléaire ayant fait l'objet d'une étude conduite par l'IRSN sous l'égide de l'ASN, avec le concours de l'ARS de Champagne-Ardenne, dans le domaine des FSOH ont été examinées et ont permis de constater la prise en compte de premières actions d'organisation. Enfin, la mise à jour régulière des autorisations délivrées par l'ASN mériterait d'être mieux anticipée par les services.

### **Scanographie**

L'ASN a procédé à sept inspections en 2016 concernant les activités de scanographie, en maintenant son attention sur l'examen des dispositions prises par les centres pour la radioprotection des patients. En effet, ce type d'examen constitue une cause significative d'exposition de la population française aux rayonnements ionisants. À cet égard, l'ASN a constaté que l'optimisation effective des actes et la mise sous protocole des examens se sont largement généralisées. Par ailleurs, certains centres disposant de technologies avancées et mettant en œuvre des examens à enjeux développent des pratiques d'optimisation particulièrement performantes.

### **Radiologie dentaire**

L'ASN a inspecté en 2016 trois cabinets dentaires situés à proximité de Reims à la suite de la campagne de contrôle par courriers conduite en 2015. Les contrôles techniques

de radioprotection et les contrôles qualité externes ont constitué les principaux domaines justifiant la mise en place d'actions correctives.

### 1.3 La radioprotection dans les secteurs industriel, de la recherche et vétérinaire

#### **Radiographie industrielle**

L'ASN a inspecté 13 activités de radiographie industrielle et de gammagraphie en 2016 et a relevé des situations très hétérogènes. Certaines sociétés appliquent de manière rigoureuse les règles de radioprotection alors que, pour d'autres, l'ASN a été conduite à mettre en place un suivi renforcé. Les écarts majeurs constatés ont porté sur la signalisation et la délimitation des zones d'opération. La maîtrise de ces zones par les opérateurs continuera de constituer un axe prioritaire de contrôle en 2017.

#### **Recherche**

Il ressort des sept inspections réalisées par l'ASN dans les centres de recherches de la région que ces centres disposent le plus souvent de compétences de très haut niveau et maîtrisent les enjeux de radioprotection sur le plan opérationnel. En revanche, des lacunes sont régulièrement constatées dans la rigueur avec laquelle la réglementation est mise en œuvre. En particulier, l'important travail engagé par les grands pôles de recherche universitaire de la région pour régulariser la situation administrative de l'ensemble de leurs entités devra être poursuivi.

#### **Vétérinaires**

L'ASN a mené une opération de contrôle à distance portant sur une vingtaine de cabinets du département de l'Aube. Les principaux constats en découlant ont porté sur la conformité des locaux de mise en œuvre des équipements de radiologie et la prise en compte des résultats des contrôles radiologiques internes.

### 1.4 La radioprotection du public et de l'environnement

#### **Sites et sols pollués**

Dans la continuité des années précédentes, l'ASN a contribué, en liaison avec les services déconcentrés de l'État et l'Andra, à la prise en compte des pollutions radioactives historiques issues de l'exploitation de l'ancienne usine Orflam-Plast de Pargny-sur-Saulx (Marne). Une présentation au public des aménagements de réhabilitation et de surveillance du site de l'ancienne usine a été organisée le 15 octobre 2016. Des investigations complémentaires sur des parcelles situées hors du site industriel ont été poursuivies en 2016.

### 1.5 La sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

L'ASN a réalisé quatre inspections portant sur les transports internes de substances radioactives sur les sites de Cattenom, Chooz, Fessenheim et Nogent ; elles ont globalement montré la nécessité de mieux préciser l'organisation interne des sites ainsi que les interfaces entre les différents acteurs, excepté pour le site de Fessenheim qui se distingue par une très bonne performance sur la thématique des transports, notamment en matière de traçabilité et de gestion des dossiers.

Six inspections ont été menées dans le domaine du nucléaire de proximité. Ces inspections ont porté plus particulièrement sur la radioprotection des travailleurs, la conformité réglementaire des documents de transport, la gestion de l'entreposage des colis ou des matériels.

## 2. Éléments complémentaires

### 2.1 L'action d'information du public

#### **Conférences de presse**

L'ASN a tenu des conférences de presse à Châlons-en-Champagne le 31 mai, à Metz le 29 juin et à Strasbourg le 30 juin 2016, portant sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans la région Grand Est.

#### **Travaux avec les CLI**

L'ASN a participé aux réunions des CLI de Cattenom, Chooz, Fessenheim, Nogent-sur-Seine et Soullaines. Lors de ces réunions, l'ASN a présenté son appréciation sur l'état de la sûreté de ces installations nucléaires et son action sur ces sites, les suites données, aux plans national et local, à l'accident de Fukushima, la campagne de distribution d'iode stable et les décisions de l'ASN relatives à la gestion des déchets radioactifs en vue de la préparation du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2016-2018. Des présentations détaillées de dossiers d'actualité concernant les irrégularités et anomalies techniques affectant des ESPN ont également été réalisées à destination des parties prenantes représentées dans les CLI, et du public à qui des réunions ont été ouvertes conformément aux dispositions introduites par la loi TECV.

Les réunions de la CLI de Fessenheim et de la CLI de Cattenom ont également été l'occasion d'échanges approfondis avec les parties prenantes luxembourgeoises et allemandes représentées.

La CLI de Cattenom s'est impliquée dans les travaux nationaux de l'Association nationale des comités et commissions

locales d'information (Anccli), notamment sur les sujets liés à la préparation des situations d'urgence et à l'extension des périmètres PPI à 20 km.

La CLI de Fessenheim a organisé une réunion publique le 27 juin 2016 à laquelle ont participé près de 300 personnes, venant de France, d'Allemagne et de Suisse. Outre les thèmes systématiquement abordés en CLIs (bilans annuels, événements significatifs...), une présentation des enjeux liés aux irrégularités et anomalies techniques affectant les ESPN et à leur impact sur la centrale de Fessenheim a été réalisée.

La CLI de Chooz a organisé une présentation de l'exposition ASN-IRSN consacrée au fonctionnement des réacteurs et aux situations accidentelles, dans deux communes de la région de Chooz (Vireux-Wallerand et Givet) en avril et mai 2016 ; le public scolaire a pu ainsi découvrir l'exposition pendant cette période. Une délégation de l'Anccli a visité le chantier de démantèlement du réacteur de Chooz A le 20 octobre 2016.

La CLI de Nogent a poursuivi le processus expérimental d'examen périodique des réponses d'EDF aux lettres adressées par l'ASN à la suite de ses inspections sur le site.

L'ASN a également participé aux assemblées générales et réunions du conseil d'administration du CLIS de Bure où elle apporte sa contribution en vue de l'information des populations locales.

Enfin, l'ASN a participé à la réunion du réseau régional de PCR du Grand Est.

## 2.2 L'action internationale

La division de Châlons-en-Champagne a continué à entretenir des relations régulières avec l'Agence fédérale de contrôle nucléaire (AFCN), l'autorité de sûreté nucléaire belge. Les inspections croisées se sont ainsi poursuivies dans les domaines du nucléaire de proximité et des installations de l'industrie nucléaire sur les sites de Chooz et Tihange (Belgique). La division a participé aux réunions du comité de direction franco-belge et du groupe de travail franco-belge sur la sûreté nucléaire.

La division de Strasbourg s'est fortement impliquée dans les relations bilatérales avec ses homologues allemands, notamment dans le cadre des travaux de la Commission franco-allemande (DFK) en commission plénière et au sein du groupe de travail n° 1 dédié à la sûreté des réacteurs. La division a, par ailleurs, associé des représentants du ministère de l'Environnement et de la Sûreté nucléaire du Land de Bade-Wurtemberg et de l'organisme agréé TÜV à une inspection croisée sur le site de Fessenheim.

Dans le domaine du nucléaire de proximité, une inspection croisée a été organisée avec des représentants du ministère de la Santé du Luxembourg, au centre hospitalier régional de Metz-Thionville.

## 2.3 Les autres faits marquants

Au titre de la prévention des risques majeurs, l'ASN a apporté son soutien aux préfetures de l'Aube, des Ardennes, du Haut-Rhin et de la Moselle pour la préparation et le suivi de la campagne de renouvellement de la distribution de comprimés d'iode stable dans les régions de Nogent, Chooz, Fessenheim et Cattenom.

La division de Châlons-en-Champagne a participé à l'exercice de crise organisé le 18 mai 2016 sur la base aérienne de Saint-Dizier (Haute-Marne) en apportant sa contribution au fonctionnement du centre opérationnel de décision mis en place à la préfeture de la Haute-Marne.



## L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans la région des Hauts-de-France contrôlée en 2016

**Les divisions de Châlons-en-Champagne et Lille contrôlent conjointement la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 5 départements de la région des Hauts-de-France.**

Le parc d'activités et d'installations à contrôler comporte :

- des INB :
  - la centrale nucléaire de Gravelines (6 réacteurs de 900 MWe) exploitée par EDF ;
  - le site de la Somanu (Société de maintenance nucléaire) exploité par Areva à Maubeuge (Nord) ;
- des activités nucléaires de proximité du domaine médical :
  - 19 services de radiothérapie externe ;
  - 3 services de curiethérapie ;
  - 27 unités de médecine nucléaire ;
  - 92 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles ;
  - 126 appareils de scanographie ;
  - environ 4 600 appareils de radiodiagnostic médical et dentaire ;
- des activités de proximité du domaine industriel et de la recherche :
  - un établissement utilisant des irradiateurs de produits sanguins ;
  - 2 cyclotrons de production de fluor 18 ;
  - environ 330 appareils de radiodiagnostic vétérinaire ;
  - 31 entreprises de radiologie industrielle ;
  - environ 1 900 équipements industriels ;
  - 38 unités de recherche.
- des organismes agréés par l'ASN :
  - 4 agences d'organismes agréés dans le domaine du nucléaire de proximité.

**E**n 2016, l'ASN a réalisé 135 inspections dans la région des Hauts-de-France, dont 21 inspections à la centrale nucléaire de Gravelines, 3 inspections à la Somanu à Maubeuge, 102 inspections dans le nucléaire de proximité et 9 inspections dans le domaine du transport de substances radioactives. L'ASN a par ailleurs réalisé 14 journées d'inspection du travail dans la centrale nucléaire de Gravelines.

Au cours de l'année 2016, 6 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés par la centrale nucléaire de Gravelines. Dans le domaine du transport de substances radioactives, un événement a été classé au niveau 1 de l'échelle INES par la centrale de Gravelines. Dans le nucléaire de proximité, 5 événements ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES (pertes ou vols d'appareils de détection de plomb dans les peintures et irradiations au scanner), auxquels s'ajoutent 7 événements concernant des traitements en radiothérapie, classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO.

## 1. Appréciation par domaine

### 1.1 Les installations nucléaires

#### **Centrale nucléaire de Gravelines**

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Gravelines en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF et que les performances en matière de protection de l'environnement sont en retrait.

Les performances en matière d'exploitation des réacteurs se sont améliorées en 2016. Toutefois, le site doit poursuivre ses actions d'amélioration continue, notamment en matière de rigueur d'exploitation, de réalisation des opérations, de détection rapide des écarts et d'application des consignes.

Sur le plan de la maintenance, l'ASN estime que l'état général de certains équipements a progressé. Les efforts doivent être poursuivis sur d'autres matériels, tels que les canalisations, sensibles à la corrosion du fait de leur situation en bord de mer. Le site doit rester vigilant sur la préparation et la qualité des contrôles techniques effectués durant les opérations de maintenance même si le nombre d'écarts de qualité est en diminution par rapport à 2015.

Sur le plan de la protection de l'environnement, la remise en conformité des réservoirs d'entreposage des effluents issus des circuits primaire et secondaires des réacteurs se poursuit. Le site doit porter une attention particulière à la conformité de ses installations par rapport aux dossiers de modification qu'il dépose et aux autorisations délivrées par l'ASN.

Sur le plan de la gestion des situations d'urgence et du risque d'incendie, l'ASN estime que le site doit progresser sur la gestion des charges calorifiques et la sectorisation incendie, notamment lors des opérations de maintenance des réacteurs.

Sur le plan de la radioprotection, l'ASN note des faiblesses récurrentes dans la maîtrise des accès à certaines zones présentant des risques d'exposition radiologique. Des progrès sont également attendus dans le contrôle des intervenants en sortie de zone contrôlée et la maîtrise des chantiers présentant un risque de dispersion de substances radioactives. Le site doit progresser dans la mise en œuvre de la formation en radioprotection des travailleurs exposés en s'appuyant d'avantage sur les PCR et les médecins du travail. Deux événements significatifs de niveau 1 ont été déclarés dans ce domaine.

Le 30 août 2016, l'ASN a pris une décision imposant des prescriptions relatives à la poursuite du fonctionnement du réacteur 1. L'une de ces prescriptions demandait que la pénétration de fond de cuve n° 4 (la cuve en compte 50) soit réparée de façon définitive avant le 31 décembre 2016. Cette opération a été effectuée au cours de l'arrêt

pour maintenance et renouvellement du combustible, qui a débuté le 13 août 2016. La réparation s'est déroulée sans problème particulier. Le 18 novembre 2016, l'ASN a donné son accord pour qu'EDF procède aux opérations de recherche de criticité puis de divergence du réacteur.

#### **Inspection du travail dans la centrale de Gravelines**

Parmi les 14 journées d'inspection réalisées dans ce domaine, l'ASN a réalisé trois interventions communes avec l'inspection du travail de droit commun. Un accent particulier a été mis sur la sécurité du levage, notamment du fait des opérations de remplacement prévues des générateurs de vapeur sur le réacteur 5. L'ASN reste vigilante au respect des règles de sécurité par les intervenants. Aucun accident grave n'a été à déplorer.

#### **Société de maintenance nucléaire de Maubeuge (Somanu)**

L'ASN considère que l'exploitation des installations de la Somanu est globalement satisfaisante. Les performances d'exploitation de la Somanu se sont améliorées au fil de l'année 2016. Toutefois, compte tenu des multiples enjeux techniques et organisationnels auxquels la Somanu devra faire face dans les années à venir, les efforts engagés devront être maintenus dans la durée.

Dans le domaine de la radioprotection, les performances de l'année précédente se sont maintenues. L'ASN demande que les efforts soient poursuivis, notamment vis-à-vis de l'évolution de la dose reçue par les agents de la Somanu et des entreprises extérieures.

Dans le cadre de ses missions de contrôle, l'ASN a identifié en 2016 quelques faiblesses dans l'identification des écarts et leur traitement. L'ASN reste vigilante à la prise en compte de ses demandes par l'exploitant et au suivi des engagements qu'il prend.

Les actions liées au réexamen périodique<sup>1</sup> de l'installation se poursuivent et appelleront la Somanu à maintenir ses efforts en la matière dans les prochaines années. L'instruction du dossier de modification du décret d'autorisation de création (DAC) et de la demande de modification des décisions de rejets associée a donné lieu en 2016 à plusieurs échanges techniques entre l'exploitant, l'ASN et son appui technique l'IRSN, qui ont conclu à la nécessité d'amender le dossier déjà élaboré par des mesures et des études complémentaires. Le retard identifié en 2015 sur ce sujet ne s'est pas résorbé en 2016. Il convient de noter, à cet égard, que l'instruction de la modification du DAC par le ministère chargé de l'environnement a été suspendue dans l'attente de la réception de ces éléments complémentaires.

1. Voir note page 232.

## 1.2 La radioprotection dans le domaine médical

### Radiothérapie

La région des Hauts-de-France compte 19 centres de radiothérapie, contrôlés par l'ASN. Ces centres mettent en œuvre 44 accélérateurs, pour la plupart récents, dont certains utilisent des techniques innovantes avec notamment deux appareils de contactthérapie, un GammaKnife® (appareil à sources), un équipement de radiochirurgie robotisé, dit CyberKnife® (générateur X), mis en service en 2016 au nouveau centre hospitalier universitaire d'Amiens et un équipement de tomothérapie mis en service également en 2016 au centre hospitalier de Saint-Quentin.

Quatorze inspections ont été menées en 2016 par l'ASN dans ces centres de radiothérapie, en vue de contrôler la radioprotection des patients et des travailleurs. Elles ont été orientées sur l'examen de la politique et du management de la qualité au travers notamment des processus de gestion des risques *a priori*, de gestion du retour d'expérience des événements indésirables ou de la mise en place de nouvelles techniques et de la gestion du changement.

L'ASN avait relevé, depuis plusieurs années, que les centres s'étaient engagés dans une démarche d'amélioration continue des pratiques. L'année 2016 a été marquée par des constats plus mitigés quant à la pérennité des systèmes en place. En effet, plusieurs centres, à la suite de changements humains ou organisationnels, ont à remettre à niveau leur système de management de la qualité et les outils de pilotage associés. L'ASN relève une hétérogénéité entre les centres de la région et un manque de constance dans le temps. Cette situation a d'ailleurs donné lieu à une décision de mise en demeure pour l'un d'eux et à un suivi rapproché (fréquence d'inspection supérieure à la moyenne nationale) pour six autres ; parmi ces six centres, deux connaissent des difficultés en matière de moyens humains en radiothérapeutes et deux autres en matière de gestion consécutivement à des restructurations.

La démarche de recueil et d'analyse des événements indésirables est désormais en place dans tous les centres. Toutefois, l'ASN constate à nouveau en 2016 un essoufflement de la dynamique de recensement et d'analyse des événements indésirables et précurseurs. Le nombre de déclarations des événements significatifs de radioprotection, tant internes à l'établissement qu'à l'ASN, reste à un niveau assez faible et implique de façon hétérogène les personnels. Par ailleurs, le suivi des plans d'action issus de ces analyses reste parfois perfectible.

La démarche de mise sous assurance qualité du processus de prise en charge des patients, après avoir fortement progressé dans les années passées, doit maintenant être maintenue dans le temps au travers de systèmes durables et résiliants face aux changements d'environnement et d'organisation, cela dans un contexte d'évolution rapide des techniques.

En effet, le domaine de la radiothérapie fait de plus en plus appel à des technologies innovantes qui permettent notamment une meilleure précision dans les traitements. L'ASN demande que leur appropriation par les équipes des centres fasse l'objet d'une réflexion approfondie, d'une gestion de projet et soit accompagnée des moyens humains et techniques adéquats. L'ASN continuera de donner une priorité à la bonne prise en compte de ces préalables.

### Pratiques interventionnelles

Les actions de contrôle de l'ASN dans le domaine des pratiques interventionnelles s'appuient sur une étude réalisée en 2013 auprès des établissements de la région réalisant des actes aux blocs opératoires et en salles dédiées. L'ASN constate que les pratiques interventionnelles sont de plus en plus utilisées et qu'elles ont considérablement évolué au cours des dernières années. Cette étude a permis de renforcer la connaissance des pratiques interventionnelles et de mieux appréhender les enjeux forts de radioprotection pour le praticien, l'équipe médicale et pour les patients, en particulier lors d'actes longs ou répétés.

En 2016, l'ASN a réalisé 14 inspections dans le domaine des pratiques interventionnelles, notamment en blocs opératoires, comprenant des actes de cardiologie. Ces inspections révèlent une marge de progression importante dans la prise en compte de ces risques, notamment par la nécessité d'optimiser les paramètres des équipements en adaptant les protocoles standards des fournisseurs, ce qui permettrait de réduire l'exposition des patients et des travailleurs. Par ailleurs, des difficultés sont identifiées dans la gestion des pratiques dès lors qu'il existe des structures complexes faisant intervenir des entités différentes ou des praticiens externes avec leur propre personnel. L'ASN a identifié des progrès dans le port des équipements de protection individuelle par les travailleurs et dans la désignation de PCR pour la radiologie interventionnelle. Néanmoins, des efforts restent à accomplir pour la mise en œuvre d'engagements pris à l'occasion de précédentes inspections. De même, des améliorations restent attendues sur le port effectif du dosimètre, plus spécifiquement au niveau des praticiens, et sur la formation à la radioprotection des travailleurs et des patients.

### Médecine nucléaire

L'ASN a mené sept inspections en 2016 dans le domaine de la médecine nucléaire. Ces inspections mettent en évidence une progression lente de la prise en compte des règles de radioprotection. L'implication des PCR est un élément remarqué dans les améliorations apportées. Il n'en demeure pas moins que des progrès sont attendus essentiellement sur une définition plus précise du zonage radiologique et sur la complétude des analyses de postes. Par ailleurs, la gestion des effluents liquides reste perfectible ainsi que la prise en compte des règles d'aménagement des installations, y compris sur des points élémentaires tels que la mise en œuvre d'une bonne dépression au niveau des hottes de manipulation des radioéléments. L'ASN note toutefois de manière positive

que les centres sont engagés dans une démarche de suivi et d'optimisation des doses délivrées aux patients. Enfin, l'année 2016 a été marquée par le développement de l'activité de médecine nucléaire dans la région, avec la mise en service d'une nouvelle installation de tomographie par émission de positons à Bois-Bernard (Pas-de-Calais) et les travaux relatifs à un nouveau service de médecine nucléaire disposant également d'une installation de tomographie par émission de positons à l'hôpital de Dunkerque (Nord), service dont le fonctionnement clinique est prévu début 2017. On peut également souligner des demandes d'autorisation portant sur l'emploi de radioéléments nouveaux pour la région, tels que le lutécium-177 (traitement de tumeurs endocriniennes) et l'yttrium-190 en microsphères (traitement de tumeurs hépatiques).

### **Scanographie**

Les inspections de l'ASN dans les installations de scanographie ont porté en 2016 sur neuf centres de la région des Hauts-de-France. La situation relativement satisfaisante dans ce domaine a peu évolué depuis 2015. Au cours de ses actions de contrôle, l'ASN a mis en évidence que si les règles relatives à la radioprotection des travailleurs sont globalement appliquées, des points d'amélioration restent à mettre en œuvre, notamment en formalisant davantage les contrôles techniques de radioprotection, en accordant un temps suffisant aux PCR pour accomplir leurs missions, en renforçant les informations données au personnel d'entreprises extérieures et en rappelant aux médecins la nécessité de respecter les règles de radioprotection. Une plus grande traçabilité de la prise en compte du principe de justification des actes est par ailleurs requise. Enfin, l'ASN estime que des progrès sont accomplis en matière d'optimisation de la dose délivrée aux patients et que ces efforts doivent être poursuivis, notamment au niveau des protocoles pédiatriques.

## **1.3 La radioprotection dans les secteurs industriel, de la recherche et vétérinaire**

### **Radiographie industrielle**

En 2016, 12 inspections ont été réalisées dans le domaine de la radiographie industrielle. L'ASN constate une poursuite de l'amélioration de l'organisation de la radioprotection et du suivi des travailleurs au sein des entreprises. L'action de contrôle de l'ASN continue de consister principalement en des inspections inopinées de nuit sur les chantiers, où des insuffisances sur le respect des règles de radioprotection, notamment en matière de définition, de signalisation et de contrôle de la zone d'opération sont encore relevées. Ces inspections ont mis également en évidence des contrôles perfectibles lors des rentrées de sources dans les gammagraphes, malgré plusieurs campagnes de rappel. En ce qui concerne les contrôles des agences, l'ASN a porté particulièrement son attention sur la conformité des enceintes de tir aux normes en vigueur.

Depuis 2009, l'ASN a mis en place, en partenariat avec la Direction régionale des entreprises, de la consommation, de la concurrence, du travail et de l'emploi (Direccte) et la Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail (Carsat), une charte des bonnes pratiques en radiographie industrielle pour la région des Hauts-de-France. L'objectif de cette charte est d'optimiser l'utilisation des rayonnements ionisants dans ce domaine d'activité ; elle est actuellement signée par 19 sociétés. L'ASN a organisé en 2016, en lien avec les partenaires de la charte, une action de sensibilisation des donneurs d'ordre, des prestataires et de leurs radiologues, autour des évolutions réglementaires envisagées en matière de radiologie industrielle et de sécurité des sources. Ce séminaire a réuni environ 80 participants au Palais de l'univers et des sciences de Cappelle-la-Grande.

### **Universités et laboratoires ou centres de recherche**

L'ASN contrôle les 36 unités de recherche de la région des Hauts-de-France. Ces unités utilisent une grande hétérogénéité de sources de rayonnements ionisants (sources scellées, non scellées, générateurs électriques). Les missions de contrôle de l'ASN ont conduit à réaliser cinq inspections en 2016, notamment sur les thèmes de la radioprotection des travailleurs, de la gestion des sources et des déchets radioactifs. L'ASN estime que ces unités de recherche améliorent depuis plusieurs années leur prise en compte des règles de radioprotection. Toutefois, la découverte et la gestion des sources radioactives ainsi que les démarches d'évacuation des sources et des déchets radioactifs entreposés dans certaines universités restent toujours des sujets d'actualité.

### **Vétérinaires**

Dans la continuité de campagnes d'évaluation de la situation réglementaire des cliniques vétérinaires des départements de l'Aisne et du Pas-de-Calais, l'ASN a réalisé en 2016 une opération ponctuelle de contrôles de 23 établissements de soins vétérinaires sur les 180 structures que comptent ces départements. Compte tenu des faibles enjeux radiologiques, cette activité ne fait pas l'objet d'un contrôle systématique et périodique de terrain.

Ces inspections ont révélé, par rapport à la situation rencontrée lors des inspections de 2010 et 2011, une meilleure prise en compte de la conformité administrative des installations ainsi qu'une nette amélioration de l'évaluation des risques effectuée par les établissements et des progrès dans la réalisation des contrôles techniques externes de radioprotection par un organisme agréé. De ce point de vue, il y a lieu de noter que l'annonce des inspections a eu un effet positif sur la mobilisation des responsables des structures concernées. Toutefois, l'ASN a identifié certains manquements relatifs au document attestant de la conformité des installations de radiologie à la norme NFC 15-160, au respect de la périodicité séparant deux contrôles techniques externes de radioprotection et du délai de trois ans concernant les renouvellements de formation à la radioprotection des travailleurs pour les personnels exposés. L'absence de prise en compte de l'exposition des extrémités et du cristallin dans les études de poste est également fréquente.

### Détecteurs de plomb dans les peintures

Dans les départements de l'Aisne et de l'Oise, une campagne d'information auprès des détenteurs de détecteurs de plomb dans les peintures (fluorescence X à l'aide d'une source scellée de matière radioactive) a été reconduite en 2016. Sur la base d'une enquête documentaire, ce type d'action vise en particulier à identifier les éventuelles dérives et mieux prendre en compte les obligations liées à la cessation d'activité qui nécessite la reprise des sources par les fournisseurs. En 2016, compte tenu de l'échéance quinquennale de leur autorisation, 80 établissements ont été répertoriés et ont fait l'objet de cette enquête. Leur situation est régulière ou en voie de l'être.

## 1.4 La sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

En 2016, l'ASN a mené neuf inspections concernant les transports de substances radioactives. Ces inspections n'ont pas mis en évidence d'écart important à la réglementation, même si l'ASN a identifié une certaine méconnaissance des acteurs de terrains, hors INB, concernant leur exposition radiologique.

Dans le domaine du nucléaire de proximité, les inspections ont notamment été menées dans deux services de médecine nucléaire et dans une société de contrôle technique.

## 2. Éléments complémentaires

### 2.1 L'action d'information du public

#### Conférences de presse

L'ASN a tenu, en 2016, deux conférences de presse portant sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection à Lille et Dunkerque.

#### Travaux avec les CLI

L'ASN a régulièrement présenté aux CLI de la Somanu à Maubeuge et de la centrale de Gravelines les dossiers en cours dans les deux installations nucléaires. En particulier, la CLI de Gravelines a été informée des anomalies de concentration élevée en carbone affectant les générateurs de vapeur des réacteurs 2 et 4 et des irrégularités de fabrication affectant l'un des générateurs de vapeur neufs qui devaient être montés sur le réacteur 5.

Conformément aux dispositions introduites par la loi TECV, les CLI de Gravelines et de la Somanu ont chacune organisé en décembre 2016 une réunion publique portant respectivement sur l'organisation de crise et les mesures de protection des populations.

### Autres actions d'information pour le public

L'ASN a contribué à la journée d'information sur le thème du démantèlement organisée, le 11 octobre 2016, à l'université de Lille par l'association Environnement et développement alternatif. Elle a également participé aux 7<sup>es</sup> Assises nationales des risques technologiques qui se sont tenues le 13 octobre 2016 à Douai.

#### Rencontre professionnelle

L'ASN a organisé, le 23 juin 2016, un séminaire à destination des professionnels de la région Hauts-de-France et des régions limitrophes qui interviennent dans le domaine de la radiographie industrielle. Les présentations et les échanges ont été l'occasion d'aborder les différentes thématiques permettant de mieux garantir la protection des populations et des travailleurs au travers notamment :

- des évolutions réglementaires du code du travail et du code de la santé publique, y compris les nouvelles dispositions en matière de sécurité des sources ;
- de la recherche de méthodes de contrôles non destructifs alternatifs ;
- des actions de la médecine du travail ;
- de la diffusion de bonnes pratiques ;
- d'une réflexion sur le nécessaire dialogue entre donneurs d'ordres et entreprises prestataires.

### 2.2 L'action internationale

Dans le cadre des échanges internationaux, huit inspections conjointes ont été réalisées avec l'AFCN, l'autorité de sûreté nucléaire belge, et son appui technique (BEL V), avec l'ONR (*Office for Nuclear Regulation*), l'autorité de sûreté nucléaire de Grande Bretagne et avec l'ANVS, l'autorité de sûreté néerlandaise. Ces inspections, dont six ont été réalisées dans la centrale de Gravelines, portaient sur les thèmes de la radioprotection, de l'incendie, du transport ou des déchets.

### 2.3 Les autres faits marquants

La division de Lille participe à la déclinaison du Plan national de réponse à un accident nucléaire ou radiologique majeur. Six réunions ont été organisées en 2016 pour décliner les fiches nationales au niveau zonal (70 % des fiches déclinées).

Au titre de la prévention des risques majeurs, l'ASN a apporté son soutien à la préfecture du Nord pour la préparation et le suivi de la campagne de distribution de comprimés d'iode dans les 14 communes du Nord et du Pas-de-Calais concernées au regard du PPI de la centrale de Gravelines.

Enfin, la division apporte son appui au préfet pour la mise à jour de ce PPI avec une première réunion de travail qui s'est tenue en décembre 2016.





## L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans la région **Ile-de-France contrôlée en 2016**

**Les divisions d'Orléans et de Paris contrôlent conjointement la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 8 départements de la région Ile-de-France.**

Le parc d'activités et d'installations à contrôler comporte :

- les INB contrôlées par la division d'Orléans :
  - les 8 INB du centre CEA de Saclay, comprenant notamment le réacteur d'expérimentation Orphée ;
  - l'usine de production de radioéléments artificiels (UPRA) exploitée par CIS bio international à Saclay ;
  - les 2 INB en démantèlement du centre CEA de Fontenay-aux-Roses ;
- des activités nucléaires de proximité du domaine médical contrôlées par la division de Paris :
  - 26 services de radiothérapie externe (près de 90 accélérateurs) ;
  - 13 services de curiethérapie ;
  - 63 services de médecine nucléaire ;
  - environ 170 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles ;
  - plus de 200 appareils de scanographie ;
- environ 850 cabinets de radiodiagnostic médical ;
- environ 8 000 appareils de radiodiagnostic dentaire ;
- des activités nucléaires de proximité du domaine industriel et de la recherche :
  - environ 650 utilisateurs d'appareils de radiodiagnostic vétérinaire ;
  - 9 sociétés de radiologie industrielle utilisant des appareils de gammagraphie ;
  - plus de 200 autorisations relatives à des activités de recherche mettant en œuvre des sources radioactives non scellées ;
- des organismes agréés par l'ASN :
  - 13 organismes agréés pour les contrôles de radioprotection.

**E**n 2016, 27 inspections dans le domaine de la sûreté nucléaire, 157 inspections dans le domaine du nucléaire de proximité et 38 inspections sur le thème du transport de substances radioactives ont été réalisées en Ile-de-France.

En Ile-de-France, 2 événements significatifs relatifs à la sûreté dans le domaine des INB ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES. Dans le nucléaire de proximité, 11 événements significatifs relatifs à la radioprotection (ESR) ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES. À ceux-ci s'ajoutent 17 événements concernant les patients en radiothérapie classés au niveau 1 et un événement classé au niveau 2 sur l'échelle ASN-SFRO.

## 1. Appréciation par domaine

### 1.1 Les installations nucléaires

#### **Centre CEA de Saclay**

L'ASN considère que les INB du centre CEA de Saclay sont exploitées dans des conditions de sûreté satisfaisantes. Toutefois, l'organisation pour la gestion des projets de démantèlement, telle qu'appréhendue lors de l'inspection de revue sur le management du démantèlement, ne permet pas de conduire le démantèlement, y compris l'assainissement des sols, dans des délais maîtrisés, tout en respectant les meilleures conditions requises de sûreté et de radioprotection. L'ASN considère que l'annonce faite par le CEA en fin d'année 2016 qu'il reportait le dépôt du dossier de démantèlement d'Osiris de plus de deux ans, pour une nouvelle échéance fixée en mars 2019, ne peut que renforcer cette appréciation.

L'inspection de revue qui concernait les INB en démantèlement des centres CEA de Saclay et de Fontenay-aux-Roses a montré que la rigueur d'exploitation des entreposages de déchets, notamment pour ce qui concerne le respect des consignes d'exploitation et la tenue à jour de l'inventaire des déchets, n'était pas satisfaisante, malgré les progrès accomplis depuis 2015 dans ce domaine.

Compte tenu des importants changements d'organisation prévus en 2017, qui prévoient la réorganisation du démantèlement au sein du CEA et la fusion des centres CEA de Saclay et de Fontenay-aux-Roses, l'ASN considère, sans préjuger de leur impact à terme, que le CEA doit être attentif à garantir les conditions nécessaires à la maîtrise de la sûreté et de la radioprotection dans les INB de Saclay pendant la période de mise en place et de consolidation de cette nouvelle organisation. L'ASN est également attentive à l'évolution de la gestion des effluents liquides des INB dans le contexte actuel de consignation du local des cuves de tête de l'INB 35 et à la robustesse des dispositions prévues pour la gestion des déchets solides produits par les INB du centre dans la perspective d'arrêt définitif de l'INB 72.

L'ASN constate par ailleurs la bonne mise en œuvre du plan d'action visant à s'assurer du respect des procédures réglementaires, notamment en matière de gestion des modifications. Le processus d'autorisation interne des modifications mineures est géré correctement mais quelques écarts constatés montrent que le CEA doit maintenir sa vigilance dans ce domaine.

L'ASN considère favorablement la définition d'un plan d'action visant à prévenir l'obsolescence des tableaux de contrôle des rayonnements ionisants de plusieurs INB et sera attentive à sa bonne mise en œuvre. Il ressort des inspections que l'analyse de la nécessité de déclarer certains écarts comme événements significatifs ou de leur classement en tant qu'événement intéressant doit être plus systématique et plus approfondie ; le suivi des engagements

apparaît assuré avec la rigueur attendue. La surveillance du maintien dans le temps des mesures de protection contre l'incendie doit faire l'objet d'une vigilance accrue par les INB.

L'examen de l'évaluation complémentaire de sûreté post-Fukushima réalisée par le CEA a conduit l'ASN à prescrire, le 12 janvier 2016, la mise en œuvre d'un noyau dur de gestion de crise. À l'instar des prescriptions prises auparavant pour les moyens généraux des centres de Cadarache et Marcoule, cette décision établit des prescriptions complémentaires précisant les exigences applicables à la gestion des situations d'urgence du centre de Saclay. Le CEA a respecté les premières échéances de cette décision en transmettant les compléments d'études et les justifications supplémentaires sur sa capacité à gérer son organisation de crise en cas de situations extrêmes. Ces éléments sont en cours d'instruction par l'ASN.

Enfin, le CEA doit poursuivre la structuration du processus de surveillance des intervenants extérieurs et renforcer la présence sur le terrain de ses personnels dans le cadre de ce processus.

#### **Centre CEA de Fontenay-aux-Roses**

Malgré les efforts des équipes en place du CEA, l'ASN considère que le niveau de sûreté des INB de Fontenay-aux-Roses n'est pas pleinement satisfaisant.

L'appréciation que porte l'ASN sur l'organisation pour la gestion des projets de démantèlement pour le site de Fontenay rejoint celle portée sur le site de Saclay. Par ailleurs, l'inspection de revue, qui concernait les INB en démantèlement des centres CEA de Saclay et de Fontenay-aux-Roses, a montré que la rigueur d'exploitation des entreposages de déchets n'était pas satisfaisante, bien que des progrès aient été accomplis depuis 2015.

Une nouvelle organisation des INB de Fontenay exploitées par le CEA avait été mise en place fin 2013. D'importants changements sont à nouveau prévus en 2017. Ils sont liés à la réorganisation du démantèlement au sein du CEA et à la fusion des centres CEA de Saclay et de Fontenay-aux-Roses. Dans ce contexte, l'ASN considère que le CEA doit être attentif à garantir les conditions nécessaires à la maîtrise de la sûreté et de la radioprotection dans les INB de Fontenay-aux-Roses pendant la période de mise en place et de consolidation de cette nouvelle organisation. Cette dernière et le plan de progrès demandé par l'ASN doivent prendre en compte les résultats du diagnostic approfondi portant sur les facteurs organisationnels et humains que le CEA a réalisé en 2016 sur le centre.

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

L'année 2016 a été marquée par un nombre significatif d'arrêts prolongés des ventilations assurant le confinement dynamique sur l'INB 165 et de perte de report d'alarmes ou de mesure. Ces événements sont tous en lien avec les alimentations électriques. L'ASN considère que les difficultés rencontrées pour diagnostiquer puis remédier à ces situations doivent conduire le CEA à renforcer la maîtrise technique de ses installations.

L'ASN considère également que la maîtrise du risque d'incendie reste un enjeu, comme en témoignent les deux événements liés à des échauffements de composants électriques déclarés en 2016.

L'ASN a par ailleurs constaté en 2016 que le système d'autorisation interne des modifications mineures est bien géré au niveau du centre.

L'année 2016 a également vu des avancées notables du PUI, après plusieurs années d'instruction. L'ASN a autorisé la modification de la partie opérationnelle de ce PUI. De même, des avancées dans la mise à jour des prescriptions encadrant les rejets et les transferts d'effluents ainsi que la surveillance de l'environnement autour des INB du CEA de Fontenay-aux-Roses permettent d'envisager leur achèvement en 2017.

L'ASN appelle l'attention du CEA sur les échéances rapprochées, fixées par décrets, pour le démantèlement des INB 165 et 166. Dans cette perspective, il importe que le CEA soit vigilant à la qualité des dossiers de démantèlement visant à reporter significativement ces échéances. En effet, les premières versions de ces dossiers déposées en 2016 n'ont pas été jugées recevables.

### **Usine CIS bio international de Saclay**

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire de CIS bio international doivent significativement progresser.

Malgré les efforts de CIS bio international pour renforcer son système de management intégré et ses ressources humaines et quelques améliorations constatées, l'efficacité de l'organisation pour obtenir des résultats pérennes reste insuffisante. L'ASN considère que la rigueur d'exploitation, le contrôle de la conformité des opérations, la transversalité du fonctionnement de l'organisation, le respect du référentiel de l'installation, des décisions et de la réglementation pour la mise en œuvre des modifications doivent être renforcés.

À la suite du non-respect des prescriptions de l'ASN prises à l'issue du réexamen de sûreté et des mesures coercitives de police administratives appliquées par l'ASN en 2014 et 2015, des dispositifs d'extinction automatique d'incendie ont été mis en service. L'ASN a appliqué, une nouvelle fois, une mesure de police administrative consécutive au non-respect d'une prescription relative à l'évacuation de substances radioactives. Ces matières ont été évacuées. En raison du nombre important d'engagements pris par

CIS bio international à la suite du réexamen et non respectés, l'ASN a prescrit les échéances de leur réalisation.

De nombreux travaux, certains engagés depuis plusieurs années, qui concourent à l'amélioration de la sûreté de l'installation ne sont pas achevés. De manière générale, les actions d'envergure engagées par CIS bio international ne sont pas réalisées dans des délais raisonnables.

La mise en place de production les samedis et dimanches a nécessité une organisation spécifique et des renforcements des formations à la gestion de crise que l'ASN a particulièrement contrôlés. Le premier contrôle a conduit à une mesure de police administrative, relative notamment au respect des prescriptions applicables en matière de gestion des charges calorifiques, à laquelle l'exploitant a satisfait.

Des études complémentaires relatives aux conséquences des situations accidentelles sont en cours d'expertise.

CIS bio international doit améliorer le respect des échéances fixées pour la réalisation des actions définies à la suite des inspections et des événements. Les écarts constatés en inspection ainsi que la prépondérance des facteurs sociaux, organisationnels et humains (FSOH) dans les causes des événements révèlent des faiblesses persistantes en matière de rigueur d'exploitation et de traitement des écarts. En particulier, la gestion des déchets doit être significativement améliorée.

L'ASN sera attentive au respect par CIS bio international des prescriptions et de ses engagements, à l'amélioration de la sûreté en exploitation et à l'avancement des travaux en cours. Elle maintiendra en conséquence une surveillance renforcée de l'installation en 2017.

## **1.2 La radioprotection dans le domaine médical**

### **Radiothérapie**

L'ASN a réalisé 17 inspections en 2016 dans les services de radiothérapie externe et de curiethérapie. Une inspection à la suite d'un ESR de 2015 relatif à une erreur de côté et classé au niveau 2 de l'échelle ASN-SFRO a été réalisée avec l'appui de l'IRSN. Cette inspection a permis de mieux comprendre l'enchaînement des faits ayant conduit à la survenue de l'événement : le radiothérapeute a prescrit le traitement sur le côté sain et l'erreur n'a pas été détectée lors des contrôles préalables à la délivrance du traitement ou lors des consultations de suivi hebdomadaires, celles-ci ayant été pour la plupart annulées. L'inspection a aussi permis d'examiner la qualité de l'analyse, la pertinence des actions correctives mises en œuvre ainsi que les modalités d'évaluation de ces actions. L'ASN et l'ARS d'Ile-de-France ont adressé, le 6 avril 2016, un courrier à l'ensemble des centres de radiothérapie d'Ile-de-France pour les alerter sur ce type d'événement.

L'ASN considère que les centres ont globalement progressé. La plupart d'entre eux disposent désormais d'un référentiel documentaire décrivant leurs méthodes de travail et l'organisation retenue pour améliorer de manière continue la qualité et la sécurité des soins. Le centre identifié en 2016 comme présentant un retard important et des fragilités organisationnelles a rattrapé son retard. En 2016, les inspections ont principalement porté sur la mise en œuvre concrète de ces procédures et sur l'implication de l'ensemble des acteurs dans la culture de gestion des risques, en lien notamment avec l'événement mentionné ci-dessus. La prise en compte des FSOH, notamment au travers du retour d'expérience des événements indésirables, doit encore progresser. En outre, le renouvellement des machines et la mise en œuvre de nouvelles techniques de traitement génèrent des tensions sur les organisations en place, ce qui peut favoriser la survenue d'erreurs.

En curiethérapie, les deux sites présentant des manquements dans l'application de la réglementation en 2015 se sont mis en conformité. En 2016, l'ASN a privilégié les inspections longues des centres de curiethérapie, afin de disposer d'une vision complète de la prise en compte de la radioprotection des travailleurs et des patients, et de la sûreté des opérations de transport dans les établissements les plus importants.

### Pratiques interventionnelles

L'ASN a réalisé 38 inspections en 2016 dans le domaine des pratiques interventionnelles en Ile-de-France. Une inspection à la suite d'un ESR relatif à la surexposition d'un patient lors d'une embolisation artérielle périphérique a été réalisée avec l'appui d'une physicienne médicale de la Direction des rayonnements ionisants de l'ASN et d'un expert radiologue désigné par le collègue professionnel de la radiologie française (G4). Cette inspection a permis notamment de mieux apprécier les actions d'optimisation mises en place par le centre lors de l'intervention et de questionner les représentants du constructeur de l'appareil d'imagerie concerné par l'ESR, pour lequel l'établissement a fait une déclaration de matériovigilance auprès de l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé.

Les inspections de l'année 2016 ont confirmé le fort enjeu de radioprotection pour les patients et les travailleurs lors des interventions réalisées sous rayonnements ionisants. L'ASN a constaté que la prise en compte de la radioprotection était très inégale selon les services et les spécialités dans ce domaine. La radioprotection est mieux prise en compte dans les spécialités médicales de cardiologie et de neuroradiologie interventionnelles, pour lesquelles les actes sont réalisés dans des salles dédiées avec des professionnels plus sensibilisés à la radioprotection, que dans les spécialités pour lesquelles les professionnels réalisent des actes interventionnels dans les blocs opératoires.

Cinq événements significatifs de radioprotection survenus à l'occasion de pratiques interventionnelles ont été déclarés à l'ASN ; tous concernaient des patients.

### Médecine nucléaire

L'ASN a réalisé 18 inspections en 2016 dans les services de médecine nucléaire d'Ile-de-France, dont une inspection de mise en service d'une nouvelle installation. Le nombre d'équipements en service en Ile-de-France continue à croître.

L'ASN a constaté que l'agencement et les réseaux de ventilation de plusieurs services n'étaient pas conformes aux nouvelles exigences de la décision n° 2014-DC-0463 de l'ASN du 23 octobre 2014 relative aux règles techniques minimales de conception, d'exploitation et de maintenance auxquelles doivent répondre les installations de médecine nucléaire *in vivo*.

Dix-sept ESR ont été déclarés par les services de médecine nucléaire. Un événement a concerné la surexposition radiologique d'une patiente lors d'une radio-embolisation sélective de métastases hépatiques. Huit événements ont concerné des erreurs dans la préparation ou l'administration des radionucléides au patient conduisant soit à l'administration d'un médicament radiopharmaceutique autre que celui prescrit, soit à une erreur de dose administrée. Deux événements ont concerné l'inéanchéité du système de récupération des effluents liquides contaminés placés en décroissance dans une cuve avant leur rejet. L'un de ces deux événements, classé au niveau 1 sur l'échelle INES, a conduit l'établissement à rejeter les effluents liquides contaminés entreposés dans la cuve dans le réseau d'assainissement, bien que leur activité volumique ait été légèrement supérieure à la limite réglementaire.

### Scanographie

L'ASN a réalisé neuf inspections dans le domaine de la scanographie en 2016 en Ile-de-France, afin notamment de contrôler l'application du principe d'optimisation des doses délivrées aux patients. Les efforts consentis pour maîtriser la dose délivrée aux patients doivent être poursuivis, notamment au travers d'une plus grande implication des physiciens médicaux sur le terrain. Certains centres doivent continuer à améliorer le suivi des formations en radioprotection des travailleurs ainsi que la justification des actes réalisés.

## 1.3 La radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche

### Radiographie industrielle

Avec huit inspections réalisées en 2016, l'ASN a poursuivi le contrôle des activités de radiographie industrielle, notamment des utilisateurs de gammagraphes, en Ile-de-France.

Les inspections ainsi que les renouvellements d'autorisation ont fait l'objet d'un suivi particulier concernant la régularisation du parc ancien des enceintes de tir, en ce qui concerne notamment leur conformité aux normes

applicables. Cinq inspections inopinées en condition de chantier ont été réalisées.

### Universités, laboratoires et centres de recherche

L'ASN a réalisé 25 inspections d'installations de recherche dans la région Ile-de-France en 2016, chaque inspection incluant le plus souvent plusieurs laboratoires d'un même établissement. Une attention particulière a été portée sur les cessations d'activité des laboratoires, certains n'ayant pas régularisé leur situation de nombreuses années après l'arrêt de la manipulation de sources radioactives.

Cinq événements significatifs ont été déclarés dans le domaine en 2016, dont trois classés au niveau 1 sur l'échelle INES concernaient des pertes de sources.

## 1.4 Le suivi des organismes agréés pour les contrôles techniques de radioprotection

En 2016, l'ASN a réalisé six audits de renouvellement d'agrément et trois contrôles de supervision inopinés dans le cadre du suivi des organismes agréés pour les contrôles de radioprotection en Ile-de-France. Ceux-ci se sont révélés globalement satisfaisants. Cependant, certains organismes audités possédant un laboratoire d'analyse ne respectaient pas les exigences relatives aux moyens d'analyse en laboratoire. Ils présentaient notamment un défaut de maîtrise du système de management de la qualité, une absence d'évaluation des fournisseurs pouvant affecter la qualité des essais et des étalonnages et une absence de surveillance de la contamination radiologique d'ambiance du laboratoire. Ces écarts ont été traités lors des procédures de renouvellement d'agrément.

## 1.5 La radioprotection du public et de l'environnement

### Sites et sols pollués

Dans le cadre de ses missions d'information du public et de contrôle de la radioprotection en matière de gestion des sites et sols pollués, l'ASN a poursuivi en 2016 son action de contrôle des sites pollués par des substances radioactives, comme le site de l'Institut Curie (Paris 5<sup>e</sup>), le site de Fontenay-aux-Roses du CEA (92), le site de Saclay du CEA (91), le site de l'ancienne usine Satchi de L'Ile-Saint-Denis (93), le site des anciens laboratoires Curie d'Arcueil (94), l'ancien site du CEA du Fort de Vaujours (77 et 93), le site de l'école Marie-Curie de Nogent-sur-Marne (94), le site de l'ancienne société Electro-luminescence de Colombes (92), ainsi que de nombreux sites gérés dans le cadre de l'opération Diagnostic radium.

L'année 2016 a été marquée par la reprise des diagnostics radiologiques et des études sur plusieurs sites, en préparation d'opérations d'assainissement futures. Ces

sites présentant une pollution historique appartiennent notamment à des collectivités locales, des sociétés privées ou des aménageurs publics.

D'autre part, l'ASN a participé à la démarche d'élaboration de secteurs d'information des sols (SIS) relatifs à des sites pollués radiologiquement. Ce dispositif, introduit par la loi pour l'accès au logement et un urbanisme rénové, vise à mieux diffuser l'information sur les sites pollués, quelle que soit la nature de la pollution, et à encadrer leur assainissement ou leur réutilisation.

L'ancien site du CEA du Fort de Vaujours, sur lequel ont été menées des expériences mettant en jeu de l'uranium naturel et appauvri, a été acquis par la société Placoplâtre dans le but d'exploiter une carrière de gypse à ciel ouvert. Dans la continuité des actions de contrôle menées sur sollicitation des préfets de Seine-et-Marne et de Seine-Saint-Denis, l'ASN a rendu un avis le 3 juin 2016 relatif aux actions de radioprotection prises dans le cadre du retrait des canalisations enterrées situées sur la commune de Vaujours (93), hors Fort central. L'ASN a par ailleurs organisé l'intervention d'un tiers expert sur le site. Elle a rédigé un cahier des charges pour les contrôles à réaliser et a rendu un avis sur les propositions techniques reçues des différents laboratoires intéressés. Un groupement constitué du Centre d'étude nucléaire de Bordeaux Gradignan et de l'Institut de physique nucléaire de Lyon a été désigné comme tiers-expert par les préfets de Seine-et-Marne et de Seine-Saint-Denis, après avis favorable de la commission de suivi de site du Fort de Vaujours. Le groupement a réalisé une première campagne de mesure en juin 2016, dans les conditions fixées par l'ASN. L'ensemble des actions menées a été présenté lors des réunions de la commission de suivi de site.

Enfin, depuis le 21 septembre 2010, l'opération Diagnostic radium se poursuit en Ile-de-France. L'État a décidé de réaliser gratuitement des diagnostics afin de détecter et, le cas échéant, de traiter d'éventuelles pollutions au radium héritées du passé. Cette opération, qui se déroule sous la responsabilité du préfet de la région Ile-de-France, préfet de Paris, et sous la coordination opérationnelle de l'ASN, concerne 84 sites en Ile-de-France.

À la fin 2016, 36 sites ont été examinés. Huit de ces 36 sites ont pu être exclus d'emblée car les immeubles sont trop récents par rapport à l'époque où du radium a pu être manipulé, pour présenter une pollution radioactive. Sur les 28 autres sites, plus de 430 diagnostics ont été réalisés ; en effet, la majorité des sites correspond à un immeuble comportant de nombreux logements ou plusieurs parcelles individuelles. Vingt et un diagnostics ont mis en évidence des traces de radium dans les locaux qui font l'objet d'opérations de réhabilitation. Les niveaux mesurés sont faibles et l'exposition ne présente pas d'enjeu sanitaire pour les occupants.

Pour les occupants et les propriétaires des locaux qui s'avèrent pollués, un accompagnement personnalisé est mis en place afin de mettre en œuvre les mesures de

protection nécessaires et de lancer les travaux de réhabilitation qui sont pris en charge financièrement par l'État. Les travaux de réhabilitation ont été achevés pour 14 chantiers, sont en cours pour deux chantiers et en préparation pour cinq autres.

## 1.6 La sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

Treize inspections ont concerné des transporteurs routiers, deux ont concerné des transporteurs intervenant dans la zone de fret de l'aéroport de Charles de Gaulle, une a concerné un expéditeur de produits radiopharmaceutiques et 22 ont concerné des exploitants nucléaires destinataires ou expéditeurs de substances radioactives.

Les inspections relatives au transport de produits radiopharmaceutiques montrent que les obligations réglementaires relatives à la formation du personnel réalisant des opérations de transport, aux contrôles à la réception et à l'expédition des colis sont encore insuffisamment connues des centres de médecine nucléaire. De plus, des progrès sont attendus de la part des transporteurs de produits radiopharmaceutiques sur les aspects liés à la radioprotection des conducteurs.

Les inspections des transporteurs intervenant dans la zone de fret de l'aéroport Charles de Gaulle montrent que des insuffisances persistent dans la mise en œuvre du système de management de la qualité exigé par la réglementation.

En 2016, la division de Paris a poursuivi le partenariat engagé en 2014 avec la Direction de l'ordre public et de la circulation de la préfecture de police de Paris et le service de la sécurité des transports de la Direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement afin d'effectuer des opérations de contrôle inopinées en bord de route. Les contrôles ont eu lieu sur la commune de Lisses (91).

## 2. Éléments complémentaires

### 2.1 L'action d'information du public

L'ASN a tenu, le 21 juin 2016, une conférence de presse à Paris pour dresser le bilan de son action régionale. Elle a participé à la réunion de la commission de suivi de site de Curie à Arcueil et aux trois réunions de celle du Fort de Vaujours.



## L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans la région Normandie contrôlée en 2016

**La division de Caen contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 5 départements de la région Normandie.**

Le parc d'activités et d'installations à contrôler comporte :

- des INB :
  - les centrales nucléaires exploitées par EDF de Flamanville (2 réacteurs de 1 300 MWe), Paluel (4 réacteurs de 1 300 MWe) et Penly (2 réacteurs de 1 300 MWe) ;
  - le chantier de construction du réacteur EPR Flamanville 3 ;
  - l'établissement de retraitement de combustibles nucléaires usés d'Areva NC de La Hague ;
  - le Centre de stockage de la Manche de l'Andra ;
  - le Ganil (grand accélérateur national d'ions lourds) à Caen ;
- des activités nucléaires de proximité du domaine médical :
  - 8 centres de radiothérapie (21 appareils) ;
  - 1 centre de protonthérapie en cours d'installation ;
  - 3 services de curiethérapie ;
  - 11 services de médecine nucléaire ;
  - 35 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles ;
- 62 services de scanographie ;
- environ 2 100 appareils médicaux de radiodiagnostic médical et dentaire ;
- des activités nucléaires de proximité du domaine industriel et de la recherche :
  - 18 établissements utilisant des appareils de radiographie industrielle ;
  - 1 cyclotron de production de radio-isotopes ;
  - 150 utilisateurs de détecteurs de plomb ;
  - environ 350 cabinets vétérinaires utilisant des appareils de radiodiagnostic ;
  - 21 laboratoires et universités utilisant des rayonnements ionisants ;
- des laboratoires et organismes agréés par l'ASN, notamment :
  - 9 sièges de laboratoires agréés pour les mesures de la radioactivité de l'environnement ;
  - 3 sièges d'organismes agréés pour les contrôles en radioprotection.

**E**n 2016, l'ASN a réalisé 194 inspections en Normandie dont 57 inspections dans les centrales nucléaires de Flamanville, Paluel et Penly, 20 inspections sur le chantier de construction du réacteur EPR Flamanville 3, 58 inspections sur les installations du cycle du combustible, de recherche ou en démantèlement, 52 inspections dans le nucléaire de proximité et 7 dans le domaine du transport de substances radioactives.

En outre, 44 journées d'inspection du travail ont été réalisées sur les centrales nucléaires et sur le chantier de Flamanville 3.

Au cours de l'année 2016, 13 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés à l'ASN. En outre, 9 événements classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO ont été déclarés par les responsables des services de radiothérapie de Normandie.

## 1. Appréciation par domaine

### 1.1 Les installations nucléaires

#### *Établissement Areva NC de La Hague*

L'ASN considère que le bilan des usines exploitées par Areva NC sur le site de La Hague est assez satisfaisant pour ce qui concerne la sûreté nucléaire, la maîtrise de l'exposition des personnels aux rayonnements ionisants et le respect des limites de rejets dans l'environnement. Elle relève par ailleurs qu'Areva NC doit prendre, sans délai, toutes les mesures pour respecter les dispositions de l'arrêté INB du 7 février 2012 relatives à la définition des éléments importants pour la protection (EIP) des intérêts et à la surveillance des intervenants extérieurs.

La corrosion plus rapide, que ce qui était initialement prévu à la conception, des évaporateurs de concentration de produits de fission des ateliers R2 et T2 de La Hague a amené l'ASN à prendre une décision le 23 juin 2016 pour encadrer la poursuite du fonctionnement de ces équipements (voir chapitre 13, point 1.2.2).

Lors des inspections conduites en 2016, l'ASN a observé des écarts par rapport aux règles d'entreposage des déchets et aux règles relatives au processus de modification de consignes de gestion des déchets. À la demande de l'ASN, Areva NC a notamment déclaré deux événements significatifs concernant la sûreté pour les écarts relevés lors d'une inspection ciblée sur la gestion des déchets au sein des installations en démantèlement. Areva NC a défini un plan d'action pour les traiter au terme duquel l'ASN a contrôlé les ateliers concernés sans relever d'écart notable. Toutefois, l'ASN note que des écarts ponctuels par rapport aux règles d'entreposage des déchets sont régulièrement constatés. Elle appelle l'attention d'Areva NC sur la rigueur à porter à la gestion des déchets et à la surveillance des intervenants extérieurs dans ce domaine.

L'ASN a également relevé que des matières combustibles, voire inflammables, étaient parfois entreposées à proximité de sources potentielles d'ignition, notamment d'origine électrique. Elle rappelle que l'exploitant doit prendre des dispositions pour prévenir tout risque de départ de feu d'origine électrique et des dispositions de maîtrise du risque d'incendie pour éviter que des liquides ou des gaz inflammables puissent provoquer un incendie ou favoriser son développement conformément à la décision n°014-DC-0417 relative à la maîtrise des risques liés à l'incendie. De plus, l'ASN a noté que l'accessibilité aux moyens de lutte contre l'incendie n'était pas toujours rigoureusement maintenue, limitant l'efficacité d'une intervention en cas de sinistre.

L'ASN a réalisé une inspection réactive à la suite d'un événement significatif pour la sûreté relatif à la perte de la dépression dans l'équipement de calcination de l'une des chaînes de vitrification de l'atelier R7 survenu le 4 septembre 2016. Elle a noté plusieurs défaillances

de l'organisation d'Areva NC en matière de respect de la consigne d'exploitation de l'atelier et de maîtrise de la maintenance d'EIP. Areva NC devra tirer tous les enseignements sur les plans technique, organisationnel et humain de ces défaillances. L'ASN considère préoccupante la survenue de cet événement significatif, révélateur de dysfonctionnements du système de management intégré d'Areva NC. L'ASN retient notamment d'un autre événement significatif pour la sûreté survenu en 2016 que la gestion des indisponibilités des EIP requiert une plus grande vigilance d'Areva NC lorsque des mesures compensatoires sont requises au titre des règles générales d'exploitation.

En 2016, l'ASN a instruit, puis autorisé par décision du 12 octobre 2016, une modification notable de l'organisation de l'exploitation du site de La Hague ayant conduit au regroupement des activités d'exploitation au sein de trois unités opérationnelles. L'ASN vérifiera lors de ses actions de contrôle que cette modification n'a pas en pratique d'incidence négative sur la sûreté des installations.

En matière de radioprotection, l'ASN note qu'Areva NC a procédé à des renouvellements de matériels de contrôle de non-contamination. Toutefois, malgré cette démarche, elle constate que des matériels de contrôle utilisés en sortie de zones réglementées sont souvent hors service. L'observation récurrente de ces situations amène l'ASN à s'interroger sur les conditions de réalisation des contrôles de radioprotection en sortie de zone et leur qualité. L'ASN considère qu'Areva NC doit intensifier ses actions d'entretien ou de remplacement des matériels de contrôle de non-contamination. L'ASN note favorablement la mise en œuvre, débutée au second semestre 2016, d'un mode opératoire plus précis et généralisé à l'ensemble de l'établissement pour le contrôle radiologique des personnes et des matériels en sortie de zones réglementées.

Au cours de l'année 2016, l'ASN note qu'Areva NC a poursuivi les opérations de démantèlement de l'ensemble industriel U P2-400 autorisées en novembre 2013. Areva NC a notamment terminé la dépose des boîtes à gants de la voie sèche de l'atelier MAPu et mis en œuvre un plan d'action pour respecter l'échéance réglementaire de reprise de la matière fissile en core présente dans le local 107 de cet atelier. Areva NC a également engagé les travaux préparatoires au démantèlement des unités 501 (réactifs) et 531 (traitement chimique) ainsi que de la cellule 959 (ancienne filtration avant rejets en mer) de l'atelier STE2 (INB 38) et de la cellule 900 de l'atelier ELAN IIB (INB 47). L'ASN note que les difficultés rencontrées sur les chantiers de démantèlement sont principalement liées aux incertitudes sur les états initiaux et à la présence d'amiante. L'ASN note qu'Areva NC s'attache à définir des plans d'action pour maîtriser les dérives de calendrier susceptibles de résulter de ces difficultés.

Concernant la reprise et le conditionnement des déchets anciens, enjeu majeur de sûreté, l'ASN a mené plusieurs inspections dont une inspection de revue réalisée en octobre 2016. Celle-ci a permis d'examiner l'organisation



industrielle mise en place par Areva NC en octobre 2015 ainsi que l'avancement des projets de première priorité tels que définis par la décision n° 2014-DC-0472 de l'ASN. L'ASN a relevé que, si des efforts ont été mis en œuvre pour contenir, voire limiter, le retard de certaines opérations de reprise des déchets anciens, des points bloquants pouvaient pénaliser très fortement l'avancement d'autres opérations comme la reprise des boues de l'installation STE2. L'ASN portera une attention particulière à l'analyse que produira Areva NC des situations dans lesquelles se trouvent les différents projets afin d'identifier les axes d'amélioration permettant de respecter les échéances prescrites.

### Centrale nucléaire de Flamanville

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Flamanville en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF.

Concernant l'exploitation, la réalisation des essais périodiques et la conduite des réacteurs, l'ASN considère que les performances du site restent globalement satisfaisantes. L'inspection menée en 2016 par l'ASN sur la maintenance des systèmes électriques a cependant montré que les bilans établis par les services de maintenance n'étaient pas toujours représentatifs de la fiabilité et de l'état réel des équipements. La mise en œuvre complète sur le site du nouveau système d'information d'EDF s'est déroulée en novembre 2016.

Concernant l'arrêt pour simple rechargement en combustible du réacteur 1, l'ASN estime que les opérations de maintenance ont été réalisées dans des conditions satisfaisantes mais qu'un effort doit être conduit concernant la gestion des conditions d'intervention dans les zones présentant un risque d'introduction de corps étrangers dans les matériels ou les circuits. L'ASN estime également que la coordination des opérations de levage doit être améliorée.

Dans le domaine de la gestion du risque d'incendie, l'ASN estime que la délivrance et le suivi des permis de feu et des inhibitions de systèmes de détection d'incendie doivent être améliorés durant les arrêts de réacteur.

En matière de radioprotection, l'ASN relève que, lors de l'arrêt du réacteur 1, l'exposition radiologique globale des intervenants a été correctement maîtrisée. L'ASN estime cependant que la surveillance des intervenants doit être renforcée pour mieux maîtriser les risques de contamination.

L'ASN considère que l'organisation mise en place par le site pour assurer la gestion des déchets doit être améliorée pour ce qui concerne notamment la gestion des déchets sur les aires d'entreposage et le suivi du programme de surveillance de la prestation globale d'assistance de chantier. L'ASN estime également que la recherche des causes de plusieurs événements significatifs pour l'environnement devra être poursuivie en vue de consolider les actions correctives prises en conséquence.

### Centrale nucléaire de Paluel

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Paluel en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF.

La poursuite en 2016 de l'arrêt pour visite décennale du réacteur 2 a été marquée par la chute, le 31 mars 2016, d'un générateur de vapeur usé lors de sa manutention dans le bâtiment réacteur dans le cadre du remplacement des quatre générateurs de vapeur engagé sur ce réacteur. Au cours de la première opération de ce type menée sur les centrales du palier 1 300 MWe, et lors de la manutention du troisième générateur de vapeur usé, une défaillance est survenue au niveau du dispositif de levage constitué d'élingues reliées à un palonnier, lui-même relié à un engin fixé sur le pont polaire du bâtiment du réacteur.

L'ASN a contrôlé les dispositions prises par EDF en vue, dans un premier temps, de sécuriser le générateur de vapeur tombé au sol et celles envisagées pour l'évacuer ensuite par des moyens spécifiques. L'ASN examinera les comptes rendus des expertises demandées à EDF pour tirer le retour d'expérience de cet événement et s'assurer de l'état correct des matériels du réacteur.

Concernant l'exploitation, la réalisation des essais périodiques et la conduite des réacteurs, l'ASN considère que le site doit améliorer ses performances dans certains domaines. L'ASN note en particulier que la rigueur dans la réalisation des opérations relatives à la préparation et au contrôle *a posteriori* des activités d'exploitation et de maintenance reste insuffisamment mise en œuvre par les intervenants, notamment pour les manœuvres d'exploitation des réacteurs. L'ASN relève par ailleurs une augmentation de la part d'événements significatifs, dont plusieurs sont liés à l'utilisation d'une documentation opérationnelle partielle voire inadaptée.

Au cours de l'année 2016, l'ASN a contrôlé la visite décennale du réacteur 1 qui a vu la réalisation d'importantes opérations de maintenance et de modifications de systèmes visant notamment à améliorer la sûreté du réacteur. Le circuit primaire principal du réacteur 1 a été éprouvé à 206 bars relatifs dans le cadre de sa requalification complète. L'ASN a également contrôlé un arrêt de réacteur de type visite partielle du réacteur 4 et la poursuite en 2016 de l'arrêt pour visite décennale du réacteur 2. L'ASN considère qu'au cours des arrêts de réacteurs débutés en 2016, les opérations se sont déroulées convenablement. L'ASN considère toutefois que les analyses relatives au risque d'incendie doivent prendre en compte les spécificités de chaque activité.

En matière de radioprotection, l'ASN relève que l'organisation du site mérite d'être renforcée, en particulier pour ce qui concerne la traçabilité des activités et la surveillance des intervenants extérieurs. L'ASN considère que le site dispose de marges de progrès dans les démarches d'optimisation et la maîtrise des risques de contamination.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que le site doit renforcer son organisation pour garantir l'étanchéité des groupes frigorigènes. Par ailleurs, l'ASN poursuivra en 2017 l'instruction du dossier déposé par EDF de demande de modification des prescriptions de rejets du site.

### Centrale nucléaire de Penly

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Penly en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF.

Concernant l'exploitation, la réalisation des essais périodiques et la conduite des réacteurs, l'ASN considère que le site se maintient à un niveau satisfaisant sans pour autant avoir progressé au plan de la rigueur d'exploitation par rapport aux années antérieures. L'ASN estime que le site peut s'améliorer pour ce qui relève de la réalisation des essais périodiques et qu'il conviendrait de renforcer la rigueur pour la réalisation de la préparation et du déroulement des opérations de conduite.

Concernant l'arrêt pour simple rechargement en combustible du réacteur 1 et la visite partielle du réacteur 2, l'ASN estime que l'organisation d'ensemble de ces deux arrêts de réacteurs s'est avérée globalement satisfaisante. L'ASN a noté au cours de l'année 2016 une baisse du nombre de déclarations d'événements significatifs trouvant leur origine dans des opérations de maintenance.

En matière de radioprotection, l'ASN a constaté que plusieurs événements traduisent une prise en compte perfectible de la radioprotection des intervenants. Le manque de rigueur dans la définition et la gestion des zones contrôlées présentant un risque radiologique, ainsi que l'insuffisance de la prise en compte des balisages associés apparaissent parmi les causes prépondérantes de ces événements. L'ASN considère que le site doit maintenir ses efforts et améliorer sa culture de radioprotection.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que l'organisation mise en œuvre permet de respecter globalement les exigences associées. L'ASN note en particulier les progrès effectués par le site pour limiter les rejets de fluides frigorigènes.

### Inspection du travail dans les centrales nucléaires

L'ASN a mené des actions de contrôle portant sur les conditions d'hygiène et de sécurité lors des opérations de maintenance et de construction ainsi que sur la gestion de la sous-traitance dans les centrales nucléaires.

L'ASN a examiné les conditions de survenue de la chute d'un générateur de vapeur usé lors de sa maintenance dans le bâtiment réacteur 2 de la centrale de Paluel. L'ASN a notamment prescrit des vérifications de conformité par un organisme tiers des dispositifs de maintenance spécifiquement conçus et utilisés pour cette opération. L'ASN

a contrôlé les dispositions prises par EDF pour sécuriser le générateur de vapeur tombé au sol puis pour l'évacuer par d'autres moyens de manutention spécifiques.

### Chantier de construction du réacteur EPR Flamanville 3

Après délivrance du décret d'autorisation de création et du permis de construire, les travaux de construction du réacteur Flamanville 3 ont débuté au mois de septembre 2007.

En 2016, une part prépondérante des activités a concerné les montages mécaniques, notamment des circuits connectés au circuit primaire et aux circuits secondaires de la chaudière nucléaire, des circuits auxiliaires et des traversées mécaniques de l'enceinte de confinement, dont le tube de transfert. Les montages ont également concerné les équipements du couvercle de cuve, les râteliers d'entreposage du combustible usé en piscine et des équipements nécessaires au fonctionnement des groupes électrogènes de secours. Par ailleurs, une modification importante du contrôle-commande du réacteur a été mise en œuvre et les montages électriques se sont intensifiés en vue de la poursuite des essais de démarrage. En matière de génie civil, les finitions se sont poursuivies. L'ASN a assuré un contrôle spécifique de ces opérations et a également examiné la radioprotection des travailleurs, la protection de l'environnement et la préparation à l'exploitation du réacteur.

L'ASN considère que l'organisation mise en place par EDF est satisfaisante mais qu'elle doit être améliorée dans certains domaines comme la protection de l'environnement, la conservation des équipements, la gestion du risque d'introduction de corps étrangers dans les circuits et le traitement des écarts détectés lors de la surveillance effectuée par EDF sur les intervenants extérieurs. Par ailleurs, la rigueur de réalisation des premières activités de contrôle des soudures du circuit primaire principal au titre de la visite complète initiale a dû être améliorée à l'issue d'un contrôle de l'ASN.

Les montages électromécaniques se sont poursuivis en 2016 selon des pratiques de propreté et de tenue de chantier se rapprochant de ceux mis en œuvre en exploitation. Les montages des râteliers de combustibles usés ont permis notamment à EDF de mettre en place une organisation dédiée pour la gestion du risque d'introduction de corps étrangers dans les circuits. L'ASN considère que cette organisation doit encore s'améliorer et se généraliser pour assurer un niveau de propreté compatible avec l'arrivée du combustible neuf sur le site. Par ailleurs, l'ASN considère qu'EDF doit assurer un traitement rigoureux des écarts détectés à l'occasion de la surveillance des intervenants extérieurs, notamment dans le cadre des activités de soudage, et doit veiller à documenter les éventuelles mesures conservatoires associées. Enfin, l'ASN a notamment examiné la mise en œuvre des premiers contrôles des soudures du circuit primaire principal au titre de la visite complète initiale et a relevé des lacunes importantes lors de ces activités. À la suite de la définition d'un important

plan d'action mis en œuvre par EDF, ces activités ont repris et l'ASN a vérifié l'efficacité de ces actions.

Au vu des délais annoncés par EDF pour la mise en service du réacteur et à la suite d'écarts rencontrés lors de la conservation d'échangeurs de chaleur neufs, l'ASN considère qu'EDF doit rester vigilante à la bonne conservation des équipements déjà installés, en tenant compte de l'incidence de la mise en eau des circuits pour les épreuves hydrauliques et les essais de démarrage ainsi que des conditions du chantier et des co-activités en cours.

À la suite de contrôles portant sur la protection de l'environnement, l'ASN a examiné les actions correctives mises en œuvre par EDF. Ces actions ont permis de renforcer la rigueur des contrôles périodiques et la complétude du référentiel interne des équipements destinés à assurer la protection de l'environnement.

Une inspection renforcée dans le domaine de la radioprotection a été menée sur le chantier. L'organisation définie et mise en œuvre sur le site pour la radioprotection des personnels est apparue globalement satisfaisante.

L'ASN a poursuivi son contrôle des essais de démarrage, notamment des matériels de la source froide du réacteur. L'ASN considère que l'organisation mise en œuvre pour la préparation et la réalisation des essais de démarrage s'avère globalement satisfaisante. L'ASN sera vigilante au bon fonctionnement d'une organisation dédiée pour les essais d'ensemble, qui succéderont aux essais préliminaires des circuits.

L'ASN a été attentive à l'organisation mise en œuvre par les équipes chargées de la future exploitation du réacteur Flamanville 3, notamment pour l'élaboration de la documentation d'exploitation, la préparation aux situations d'urgence et la prise en compte des FSOH. L'ASN considère que l'organisation mise en œuvre par EDF doit progresser pour la validation des documents d'exploitation menée lors des essais de démarrage et l'appropriation des futurs moyens locaux de crise.

L'ASN assure les missions d'inspection du travail sur le chantier de Flamanville 3. Les règles de sécurité applicables ont notamment fait l'objet d'un contrôle régulier ; dans ce domaine, l'ASN a appelé l'attention d'EDF sur les efforts à maintenir pour conserver une bonne protection contre le risque de chute de hauteur et sur l'incidence des essais de démarrage qui entraînent la mise sous tension de circuits ou la mise sous pression d'équipements. Enfin, l'ASN a poursuivi plusieurs actions de contrôle des opérations de détachement transnational de travailleurs.

### **Centre de stockage de la Manche de l'Andra**

L'ASN considère que l'état et l'organisation de l'exploitation des installations du Centre de stockage de la Manche (CSM) sont globalement satisfaisants. L'Andra doit poursuivre ses efforts pour renforcer la stabilité de la couverture et supprimer les infiltrations d'eaux pluviales dans le stockage en bord de la membrane destinée à en assurer

l'étanchéité. À ce titre, l'ASN note la mise en place, au cours de l'année 2016, d'une tranchée drainante visant à réduire les infiltrations d'eaux pluviales en amont de la chambre de drainage n° 11 et considère que l'Andra devra veiller aux performances de cette mesure compensatoire tout en poursuivant la recherche de mesures correctives.

Conformément à l'engagement pris dans le cadre du dernier réexamen<sup>1</sup> de sûreté de l'installation, l'Andra a transmis à l'ASN un bilan d'étape des aménagements de la couverture du centre. Des compléments techniques ont été demandés par l'ASN, notamment au sujet du dimensionnement de la couverture pérenne. Ces éléments seront également étudiés dans le cadre de l'instruction à venir du dossier d'orientation du réexamen de sûreté, transmis par l'Andra en juillet 2016.

En 2015, la loi TECV a modifié les dispositions applicables au démantèlement des INB. En application du décret du 28 juin 2016, le CSM est désormais administrativement considéré comme en phase de démantèlement et non plus en phase de surveillance. L'ASN a demandé à l'Andra de préciser la durée des opérations de mise en place de la couverture pérenne, préalables à la fermeture et au passage en phase de surveillance du CSM. Sur la base de ces informations, l'ASN fixera par une décision la date avant laquelle un dossier de demande de fermeture et de passage en phase de surveillance devra être déposé, ainsi que la durée de la phase de surveillance du CSM.

En 2016, l'Andra a poursuivi la réalisation de mesures de l'activité en tritium dans les eaux souterraines au droit du CSM. Les mesures réalisées révèlent une diminution du marquage moyen en tritium des eaux souterraines cohérente avec la période radioactive du tritium. L'ASN considère que le plan réglementaire de surveillance du CSM est adapté à la surveillance de la contamination en tritium des eaux souterraines et superficielles. L'ASN prend note de l'intention de l'Andra de continuer à mesurer tous les cinq ans et à différentes profondeurs, l'activité en tritium dans les piézomètres du réseau de surveillance retenus.

### **Ganil (Grand accélérateur national d'ions lourds)**

À la suite du non-respect de deux prescriptions de la décision de l'ASN du 11 juin 2015 concluant l'instruction du réexamen de sûreté de l'INB 113, l'ASN a mis en demeure, par décision du 12 mai 2016, l'exploitant de respecter ces prescriptions avant la fin de l'année 2016. L'exploitant a parallèlement informé l'ASN, en septembre 2016, du retard pris dans la mise en œuvre de plusieurs prescriptions de la décision n° 2015-DC-0516 relatives à la surveillance des rejets et de l'environnement. L'ASN s'assurera que les modalités prescrites de surveillance des rejets et de l'environnement pour garantir la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement soient engagées.

<sup>1</sup> Voir note page 232.

Lors d'une inspection menée en 2016, l'ASN a mis en évidence des carences de l'organisation dédiée au respect des engagements pris par l'exploitant. Depuis, l'exploitant a indiqué avoir corrigé les écarts relevés lors de l'inspection et avoir renforcé son organisation pour éviter leur renouvellement. L'ASN considère que le respect des engagements pris par l'exploitant doit bénéficier d'un suivi efficace.

L'ASN a poursuivi l'instruction de la demande de mise en service de la phase 1 du projet Spiral2 déposée en octobre 2013 et dont les derniers compléments sollicités ont été produits fin mai 2016.

L'ASN note qu'en 2016, le Ganil a adapté son organisation en intégrant les ressources du projet Spiral2 à l'organisation d'exploitation en matière de sûreté, d'environnement et de radioprotection.

## 1.2 La radioprotection dans le domaine médical

### Radiothérapie

En 2016, l'ASN a débuté un nouveau cycle d'inspections pluriannuel couvrant l'ensemble des services de radiothérapie de Normandie ; un contrôle annuel est maintenu pour les services présentant des points de vigilance identifiés. Les inspections conduites en 2016 ont permis de constater le maintien d'une réelle démarche de progrès dans la rigueur, l'organisation et la traçabilité des interventions et la mise en place de systèmes de management destinés à assurer la qualité et la sécurité des traitements. Toutefois, malgré les renforts en personnels dans la plupart des centres, un nombre limité de centres de radiothérapie normands connaissent encore une insuffisance ou une instabilité de leurs effectifs, notamment de physique médicale et de médecins radiothérapeutes. Ces difficultés constituent un frein à la démarche de progrès engagée et se sont traduites, pour l'un des centres concernés, par l'intervention en 2013 de l'ASN, pour demander la mise en œuvre de mesures correctives immédiates. Ce centre a fait l'objet d'un suivi renforcé de l'ASN au cours des années 2014, 2015 et 2016, qui a permis d'observer une amélioration notable de la situation. Les inspections 2016 ont également mis en évidence que la plupart des centres n'analysent pas suffisamment en profondeur les dysfonctionnements qu'ils détectent.

### Pratiques interventionnelles

L'ASN a maintenu son contrôle renforcé dans les établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles. Les activités de ces structures présentent des risques pour les patients et les travailleurs qu'il convient de bien maîtriser. Les inspections réalisées ont mis en évidence une situation contrastée et de nombreux axes d'amélioration, notamment en ce qui concerne la formation et la qualification des personnels utilisant les appareils, la réalisation des contrôles de qualité des appareils,

les protections individuelles du personnel, le suivi médical des travailleurs non-salariés ou encore l'optimisation des pratiques dans ce secteur. L'ASN note que la radioprotection est en général mieux prise en compte dans les salles dédiées aux pratiques interventionnelles que dans les blocs opératoires.

### Médecine nucléaire

En 2016, l'ASN a contrôlé un quart des services de médecine nucléaire de Normandie. Les inspections ont mis en évidence une situation satisfaisante qui présente toutefois quelques axes d'amélioration dans la coordination des mesures de prévention vis-à-vis des entreprises extérieures et la prise en compte de l'exposition des travailleurs au niveau des extrémités (mains).

### Scanographie

L'ASN a poursuivi en 2016 son contrôle des services de scanographie. Au regard des inspections réalisées, la radioprotection des travailleurs apparaît globalement satisfaisante. L'ASN considère que les mesures de radioprotection à destination des patients demeurent quant à elles hétérogènes et qu'elles reposent souvent sur l'usage de procédures d'optimisation définies par les constructeurs des appareils. Le niveau d'intervention des physiciens médicaux varie notablement d'un service à l'autre ; son augmentation pourrait contribuer à optimiser les pratiques mises en œuvre. Le recours aux techniques d'imagerie par résonance magnétique (IRM), lorsqu'il est indiqué comme alternative, reste contraint par la faible disponibilité des appareils d'IRM.

## 1.3 La radioprotection dans le secteur industriel

### Radiographie industrielle

Le contrôle de la radiologie industrielle demeure une priorité pour l'ASN, qui a conduit en 2016 des inspections inopinées, de nuit sur les chantiers. Ces inspections ont permis de constater une situation très contrastée suivant les entreprises de la prise en compte du risque d'exposition aux rayonnements ionisants des travailleurs. Si les conditions d'intervention s'améliorent de manière globale, l'ASN constate que quelques entreprises doivent encore progresser significativement et que d'autres doivent rester vigilantes pour maintenir leur niveau de radioprotection.

Parallèlement, l'ASN a poursuivi, en collaboration avec la Direccte et la Carsat de Normandie, son action de promotion des bonnes pratiques auprès des signataires de la charte relative à la radiographie industrielle en Haute-Normandie. En 2016, un travail prospectif a été réalisé en vue d'étendre la charte à l'ensemble de la Normandie ainsi qu'aux domaines de l'industrie nucléaire et de la construction navale. Une trentaine d'entreprises, donneurs d'ordres et entreprises de radiographie industrielle, sont actuellement signataires.

## 1.4 La radioprotection du public et de l'environnement

### Sites et sols pollués

En mars 2013, des travaux ont été co-engagés par l'Andra, au titre de sa mission de service public (voir chapitre 16) et par l'Établissement public foncier de Normandie, afin de terminer la dépollution et de réhabiliter le site industriel des établissements Bayard, sur la commune de Saint-Nicolas d'Aliermont (Seine-Maritime). Les établissements Bayard étaient spécialisés dans la production de pendules et de réveils entre 1867 et 1989. Le site a abrité, de 1949 jusqu'à la cessation d'activité des ateliers en 1989, la production et l'utilisation de peinture luminescente à base de radium, puis de tritium. Les traces de contamination qui subsistaient après les premiers travaux réalisés dans les années 1990 ne présentent pas d'enjeu pour la santé ni pour l'environnement.

En 2016, l'ASN a continué d'apporter son soutien à la Dreal de Normandie pour le suivi de ces opérations, et notamment en ce qui concerne le réaménagement du site. Une inspection, dont l'objet était de vérifier par sondage le respect des objectifs d'assainissement, a été réalisée en juillet 2016 par deux inspecteurs de l'ASN accompagnés d'experts de l'IRSN. L'ASN considère que les travaux se sont déroulés de manière satisfaisante. La démonstration du respect des seuils d'assainissement et la mise en place de servitudes restent un préalable avant la mise à disposition du terrain pour constituer un espace public de plein air comprenant des zones de stationnement.

## 1.5 La sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

L'ASN considère que les expéditeurs régionaux impliqués dans le transport de substances radioactives ont maintenu en 2016 un niveau globalement satisfaisant sur le plan de la sûreté.

Pour ce qui concerne les expéditions de substances radioactives depuis les INB normandes, l'ASN considère que les exigences spécifiques à ces opérations sont globalement respectées. L'ASN considère que les exploitants réalisent avec rigueur les expéditions de colis soumis à agrément de l'ASN, qui sont celles comportant les enjeux de sûreté les plus importants. L'ASN a relevé, lors de ses inspections sur les centrales nucléaires, quelques progrès pour la préparation des expéditions de colis non soumis à agrément.

L'ASN a poursuivi en 2016 le contrôle de la mise en place dans les INB des nouvelles exigences réglementaires applicables aux transports internes sur site.

## 2. Éléments complémentaires

### 2.1 L'action d'information du public

#### Conférences de presse

L'ASN a tenu, en 2016, trois conférences de presse présentant l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection à Caen, Rouen et Rennes – cette dernière a été organisée conjointement avec la division de Nantes.

#### Travaux avec les CLI

L'ASN a participé aux différentes assemblées générales des CLI de Normandie. L'ASN a notamment présenté son appréciation sur l'état de la sûreté des installations nucléaires concernées, la corrosion plus rapide qu'initialement prévu des évaporateurs de concentration de produits de fission des ateliers R2 et T2 de La Hague et la décision de l'ASN de juin 2016 qui encadre la poursuite de fonctionnement de ces équipements, ainsi que la chute d'un générateur de vapeur usé en cours de manutention dans le bâtiment du réacteur 2 de la centrale de Paluel.

Conformément aux dispositions introduites par la loi TECV, les CLI d'Areva La Hague, de Flamanville et du CSM ont tenu des réunions publiques « courantes ». La CLI de Paluel-Penly a organisé une réunion publique thématique sur les troisièmes visites décennales du palier 1 300 MWe, le grand carénage et le rôle de l'ASN dans les réexamens périodiques.

#### Autres actions d'information pour le public

L'ASN a participé aux actions d'information du public organisées dans le cadre du renouvellement de la distribution de comprimés d'iode dans les zones PPI des centrales de Flamanville, Paluel et Penly. Des réunions publiques ont eu lieu à Paluel, à Saint-Martin-en-Campagne (Seine-Maritime) et Les Pieux (Manche). Ces réunions d'information ont été l'occasion de rappeler la conduite à mettre en œuvre en cas d'accident survenant dans une installation nucléaire.

### 2.2 L'action internationale

La division de Caen participe à la coopération renforcée mise en place entre l'ASN et STUK, l'autorité de sûreté finlandaise, du fait des chantiers de construction de réacteurs de type EPR sur les sites d'Olkiluoto en Finlande et de Flamanville en France. Les inspecteurs de l'ASN se sont rendus en Finlande en mars 2016 pour échanger sur l'avancement du chantier et le retour d'expérience recueilli. Un déplacement commun s'est déroulé sur le chantier EPR d'Olkiluoto.

La division de Caen a également participé à un séminaire organisé par l'AEN en Corée du Sud en vue de partager les approches mises en œuvre internationalement sur la réglementation et le contrôle des essais de démarrage de nouveaux réacteurs nucléaires.



## L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans la région Nouvelle-Aquitaine contrôlée en 2016

**Les divisions de Bordeaux et Orléans contrôlent conjointement la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 12 départements de la région Nouvelle-Aquitaine.**

Le parc d'activités et d'installations à contrôler comporte :

- des INB :
  - la centrale nucléaire du Blayais (4 réacteurs de 900 MWe) ;
  - la centrale nucléaire de Civaux (2 réacteurs de 1 450 MWe) ;
- des activités nucléaires de proximité du domaine médical :
  - 19 services de radiothérapie externe ;
  - 6 services de curiethérapie ;
  - 21 services de médecine nucléaire ;
  - 96 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles ;
  - 93 appareils de scanographie ;
  - environ 5 700 appareils de radiodiagnostic médical et dentaire ;
- des activités nucléaires de proximité du domaine industriel et de la recherche :
  - 37 entreprises exerçant des activités de radiologie industrielle ;
  - 26 appareils de gammadensimétrie ;
  - environ 190 établissements industriels divers ;
  - environ 300 détecteurs de plomb dans les peintures ;
  - 1 cyclotron de production de radio-isotopes ;
  - 31 cabinets vétérinaires pratiquant la radiologie équine ;
  - environ 400 cabinets vétérinaires pratiquant la radiologie sur de petits animaux ;
  - 72 laboratoires de recherche et universités utilisant des rayonnements ionisants ;
- des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :
  - 4 organismes agréés pour les contrôles de radioprotection ;
  - 1 organisme agréé pour la mesure du radon ;
  - 4 laboratoires agréés pour les mesures de la radioactivité de l'environnement.

**E**n 2016, l'ASN a réalisé 115 inspections dans la région Nouvelle-Aquitaine, dont 33 inspections dans le domaine de la sûreté nucléaire dans les centrales nucléaires du Blayais et de Civaux, 6 inspections dans le domaine du transport de substances radioactives et 76 inspections dans le nucléaire de proximité. L'ASN a par ailleurs assuré 28 journées d'inspection du travail dans les centrales nucléaires.

Au cours de l'année 2016, 3 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés par les exploitants des centrales nucléaires de Nouvelle-Aquitaine.

Dans le domaine du nucléaire de proximité, 2 événements significatifs de niveau 1 sur l'échelle INES ont été déclarés à l'ASN. À ces événements s'ajoutent ceux concernant les patients en radiothérapie ; parmi ces derniers, 14 ont été classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO.

## 1. Appréciation par domaine

### 1.1 Les installations nucléaires

#### *Centrale nucléaire du Blayais*

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire du Blayais en matière de sûreté nucléaire et de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF et que ses performances en matière de radioprotection s'en distinguent de manière positive.

En matière de sûreté, l'ASN a noté que les arrêts de réacteur pour maintenance et rechargement en combustible s'étaient globalement bien déroulés. Par ailleurs, l'ASN a relevé que le site poursuivait ses efforts dans le domaine de la maintenance, visant notamment à améliorer la qualité de la documentation opérationnelle. L'ASN a toutefois constaté que le site éprouvait des difficultés dans la préparation et la réalisation des essais périodiques prescrits par les règles générales d'exploitation.

Les réacteurs 1, 3 et 4 de la centrale nucléaire du Blayais sont concernés par les irrégularités affectant les ESPN fabriqués par Areva. Le réacteur 1 est de plus concerné par des taux de carbone élevés dans les fonds primaires des générateurs de vapeur fabriqués par l'usine Creusot Forge d'Areva NP (voir chapitre 12 point 3.4).

En matière de radioprotection, l'ASN a relevé des progrès dans la gestion de la radioprotection sur les chantiers pendant les arrêts de réacteur, notamment grâce à la prise en compte satisfaisante du retour d'expérience des arrêts de réacteur antérieurs.

L'ASN estime en revanche qu'un renforcement de l'action du site dans le domaine de la protection de l'environnement est nécessaire, notamment pour assurer une gestion plus efficace des déchets nucléaires produits dans les installations pendant les périodes d'arrêts de réacteur, et pour accélérer la recherche des causes et le traitement de pollutions anciennes.

#### *Centrale nucléaire de Civaux*

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Civaux en matière de sûreté nucléaire et de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF et que ses performances en matière de radioprotection s'en distinguent de manière positive.

Dans le domaine de la sûreté, l'ASN a noté que les deux arrêts programmés pour simple rechargement des deux réacteurs se sont globalement bien déroulés. Ils ont notamment été marqués par le remplacement des parties hydrauliques des groupes motopompes primaires et la réalisation de contrôles sur les fonds primaires des générateurs de vapeur. Les réacteurs 1 et 2 sont en effet concernés par

des taux de carbone élevés dans les fonds de générateurs de vapeur produits par Japan Casting & Forge Corporation. L'ASN note des progrès dans la qualité des activités de maintenance. Concernant les activités d'exploitation, l'ASN considère que les actions mises en œuvre pour améliorer la rigueur apportée à la réalisation des opérations de conduite des réacteurs doivent être poursuivies.

Le réacteur 2 est par ailleurs concerné par les irrégularités affectant des ESPN fabriqués par l'usine Creusot Forge d'Areva NP (voir chapitre 12 point 3.4).

L'ASN constate que la radioprotection des travailleurs est prise en compte de manière satisfaisante dans la préparation et la réalisation des interventions. L'ASN a noté des progrès sensibles en matière de propreté radiologique mais considère que le site doit poursuivre ses efforts dans ce domaine afin d'améliorer les résultats obtenus.

Dans le domaine de l'environnement, l'ASN constate que le site a mis en œuvre une démarche performante de maîtrise des rejets mais que la prise en compte de la protection de l'environnement dans la gestion de certaines situations inattendues doit être améliorée.

#### *Inspection du travail dans les centrales nucléaires*

L'ASN a poursuivi ses actions de contrôle sur les travaux présentant un risque d'exposition à l'amiante, notamment au cours des périodes de maintenance en arrêt de réacteur. À nouveau, plusieurs manquements aux obligations réglementaires ont été constatés en 2016. Les agents en charge du contrôle de l'inspection du travail ont également mené des inspections sur les chantiers de construction des bâtiments destinés à abriter les futurs diesels d'ultime secours. Ils ont par ailleurs vérifié le respect des règles relatives au détachement de salariés étrangers et ont poursuivi les actions engagées depuis 2013 sur le risque de travail en hauteur et la conformité des équipements de travail. Ces derniers ont fait l'objet de décisions demandant de procéder à la vérification de leur conformité par un organisme agréé. Enfin, des enquêtes spécifiques ont été conduites après la survenue d'accidents du travail et sur des sollicitations particulières concernant des salariés d'entreprises extérieures.

### 1.2 La radioprotection dans le domaine médical

#### *Radiothérapie et curiethérapie*

Au cours de l'année 2016, l'ASN a mené sept inspections dans les services de radiothérapie de la région Nouvelle-Aquitaine, dont une consacrée à la mise en service d'un nouvel accélérateur, ainsi que deux inspections de services de curiethérapie. Le contrôle des services de radiothérapie et de curiethérapie vise à examiner la capacité des centres à gérer les risques pour assurer la radioprotection des patients et des travailleurs. Les points de

contrôle ont particulièrement porté sur les études des risques, la gestion des compétences, la situation de la physique médicale et la mise en œuvre de nouvelles techniques en radiothérapie.

L'ASN estime que les centres de radiothérapie et de curiethérapie inspectés disposent d'un système de management de la qualité et de la sécurité des soins satisfaisant. L'ASN constate cependant que les analyses des risques encourus par les patients sont souvent incomplètes et ne permettent pas d'identifier les barrières de défense nécessaires pour assurer la radioprotection des patients.

L'ASN porte une appréciation satisfaisante sur les moyens consacrés à la physique médicale. Toutefois, les plans d'organisation de la physique médicale doivent évoluer pour décrire les besoins en effectifs notamment pour la gestion des projets de mise en place de nouvelles techniques ou de nouveaux équipements en radiothérapie.

L'ASN constate la réalisation effective des contrôles de qualité en radiothérapie ; les centres doivent néanmoins poursuivre leurs efforts pour répondre aux observations issues des contrôles qualité internes et externes.

L'ASN estime par ailleurs que les dispositions de radioprotection des travailleurs sont correctement appliquées dans les services de radiothérapie et de curiethérapie.

Enfin, l'ASN relève qu'une grande partie des événements significatifs déclarés en radiothérapie sont liés à une erreur de localisation ou une erreur de dose.

### **Pratiques interventionnelles**

L'ASN a poursuivi ses inspections dans les établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles tant au bloc opératoire que dans des installations dédiées à la cardiologie, à la neuroradiologie et à la radiologie vasculaire. Douze établissements ont été inspectés sur ce thème en 2016.

En matière de radioprotection des patients, l'ASN s'est attachée à contrôler la réalisation des formations des professionnels de santé à la radioprotection des patients, l'optimisation des expositions par du personnel qualifié (manipulateurs en électroradiologie médicale), l'intervention de physiciens médicaux et la réalisation des contrôles de qualité des appareils utilisés.

L'ASN constate le faible recours aux compétences des manipulateurs en radiologie médicale dans les blocs opératoires, et à celles des physiciens médicaux dans les secteurs dédiés de la cardiologie, de la neuroradiologie et de la radiologie interventionnelle, ce qui constitue un frein au progrès de l'optimisation des doses délivrées aux patients.

En matière de radioprotection des travailleurs, l'ASN a systématiquement examiné la désignation de PCR, les moyens de suivi dosimétrique des travailleurs, la réalisation des contrôles techniques de radioprotection,

la réalisation des études de poste et la pertinence du zonage des locaux.

L'ASN relève la persistance d'un défaut de culture de radioprotection au bloc opératoire. En particulier, les dispositions réglementaires relatives à la surveillance dosimétrique des travailleurs sont peu respectées par les praticiens médicaux. Par ailleurs, le recours à des équipements de protection collective doit être amélioré. Enfin, aucun événement significatif de radioprotection concernant les patients ou les travailleurs mettant en œuvre des pratiques interventionnelles n'a été déclaré en Nouvelle-Aquitaine en 2016.

La mise en œuvre par les établissements des dispositions de la décision n° 2013-DC-0349 de l'ASN fixant les règles de conception des locaux dans lesquels sont utilisés des générateurs de rayons X a été vérifiée systématiquement. L'ASN juge que la situation est globalement satisfaisante.

### **Médecine nucléaire**

Au cours de l'année 2016, l'ASN a réalisé sept inspections de service de médecine nucléaire dans la région Nouvelle-Aquitaine.

L'ASN a vérifié que sa décision n° 2014-DC-0463 relative à la conception et l'exploitation des installations de médecine nucléaire était respectée. En particulier, l'ASN s'est assurée que les dispositions de la décision sont appliquées dès le stade de la conception de nouveaux locaux de médecine nucléaire.

L'ASN considère que la radioprotection des patients et des travailleurs dans les services de médecine nucléaire est prise en compte de manière globalement satisfaisante.

Concernant la protection de la population et de l'environnement, l'ASN relève de manière générale des améliorations significatives dans la gestion des effluents contaminés. L'ASN estime toutefois que les établissements doivent continuer à exercer une vigilance particulière sur la surveillance et l'entretien des canalisations de transport de ces effluents.

Enfin, l'ASN note que la majeure partie des événements significatifs déclarés a pour origine une erreur de préparation de médicaments radiopharmaceutiques injectés aux patients.

### **Scanographie**

Au cours de l'année 2016, l'ASN a mené trois inspections en scanographie dans la région Nouvelle-Aquitaine.

En matière de radioprotection des patients, l'ASN s'est attachée à contrôler la réalisation des formations des professionnels de santé à la radioprotection des patients, l'intervention de physiciens médicaux, la réalisation des contrôles de qualité des scanners et l'évaluation des doses délivrées aux patients par rapport aux niveaux de référence diagnostiques. L'ASN constate le faible recours à un physicien médical permettant d'optimiser la dose délivrée aux patients.



En matière de radioprotection des travailleurs, l'ASN a systématiquement examiné le suivi dosimétrique et médical des travailleurs exposés, le respect de la périodicité de la formation à la radioprotection des travailleurs, des contrôles techniques de radioprotection, la réalisation des études de poste et la pertinence du zonage des locaux. L'ASN relève un défaut de suivi médical renforcé du personnel exposé aux rayonnements ionisants ainsi que des lacunes dans la coordination des mesures de prévention relatives aux rayonnements ionisants.

### 1.3 La radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche

#### Radiographie industrielle

En 2016, l'ASN a poursuivi ses actions de contrôle des activités de radiographie industrielle en casemate ou sur chantier.

À l'occasion des 12 inspections menées, l'ASN a constaté des progrès sur les thèmes de la programmation et de la réalisation des contrôles techniques de radioprotection, de la maintenance des appareils de radiographie industrielle et de la conformité des casemates protégées dédiées à la radiographie industrielle.

L'organisation générale de la radioprotection, la formation ainsi que le suivi dosimétrique et médical du personnel exposé aux rayonnements ionisants demeurent satisfaisants même si quelques écarts sont constatés ponctuellement sur ces thèmes.

Cependant, l'ASN a constaté à plusieurs reprises des défauts de définition et de signalisation de la zone d'opération sur les chantiers de radiographie industrielle. Elle estime que les entreprises concernées doivent progresser sur ce point.

L'ASN observe que cinq casemates de radiographie industrielle ont été mises en service en Nouvelle-Aquitaine au cours des dernières années. L'ASN juge positivement cette évolution qui va permettre à certains donneurs d'ordre de ne plus avoir recours à des prestations en conditions de chantier.

#### Universités et laboratoires ou centres de recherche

À la suite de la découverte de deux sources radioactives dans un local du campus de Carreire en 2015 (événement classé au niveau 2 de l'échelle INES en raison des doses reçues par les travailleurs exposés involontairement), l'université de Bordeaux a mis en œuvre un plan d'action destiné à rechercher d'autres sources éventuellement présentes dans ses locaux. L'ASN porte un avis favorable sur cette démarche, qui a conduit à la découverte d'une source scellée de très faible activité dans un laboratoire en 2016.

De manière générale, l'ASN constate que les laboratoires de recherche respectent globalement les exigences de

radioprotection relatives à la formation, au suivi dosimétrique et médical du personnel exposé aux rayonnements ionisants.

### 1.4 La radioprotection du public et de l'environnement

#### Sites et sols pollués

Au cours de l'année 2016, l'ASN a apporté son appui à la Dreal pour la gestion de différents sites et sols pollués par des substances radioactives en région Nouvelle-Aquitaine.

En particulier, l'ASN a assuré un suivi des actions engagées par la ville de Bordeaux en réponse à l'arrêté préfectoral pris en 2015 pour encadrer les activités de dépollution d'un site présentant une contamination par du radium.

#### Anciennes mines d'uranium

En 2016, l'ASN a poursuivi son action d'appui à la Dreal pour la gestion des stériles miniers et des anciennes mines d'uranium dans les trois départements du Limousin.

En application de la circulaire du 22 juillet 2009, Areva a recensé les lieux de réemploi de stériles miniers en Limousin, s'agissant de sites divers : habitations, plateformes recevant des bâtiments d'activité, chemins, terrains de loisirs, campings, zones vertes en zone d'habitation. Les cartographies ont été présentées en 2012 dans les trois commissions de suivi de sites du Limousin.

L'assainissement des sites de réemploi des stériles, par l'enlèvement de ces matériaux, a pour effet de diminuer l'exposition des personnes, conformément aux objectifs fixés dans la circulaire susmentionnée. Ces travaux ont été réalisés en Haute-Vienne sur sept sites.

Les travaux projetés ont fait l'objet d'une mise à disposition du public. L'impact des travaux a donné lieu à des expertises réalisées par l'IRSN et le Bureau de recherches géologiques et minières. Celles-ci ont été présentées en commission de suivi de site de la Corrèze en décembre 2016.

Le site de la Védrenne à Egletons (Corrèze), ancienne mine d'uranium, a fait l'objet en novembre 2016 de travaux visant à réduire l'exposition du public aux rayonnements ionisants par recouvrement avec des matériaux inertes des zones marquées radiologiquement.

L'ASN a sollicité des compléments auprès d'Areva lors de l'évaluation des risques de transfert de radionucléides à partir du site des anciennes mines d'uranium vers l'alimentation humaine, par la voie de l'alimentation du bétail paissant sur ces zones.

## 1.5 La sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

L'ASN a procédé en 2016 à six inspections portant sur les transports de substances radioactives en région Nouvelle-Aquitaine.

À l'issue des inspections menées lors de l'expédition de combustibles usés par les centrales nucléaires du Blayais et de Civaux, l'ASN considère que les intervenants en charge des opérations sont compétents et que le processus est globalement bien maîtrisé.

Par ailleurs, lors des inspections de chantiers de radiographie industrielle, l'ASN procède simultanément au respect des exigences réglementaires en matière de transport. Elle estime que ces exigences sont globalement respectées.

## 2. Éléments complémentaires

### 2.1 L'action d'information du public

#### **Conférence de presse**

L'ASN a tenu une conférence de presse à Bordeaux le 9 juin 2016 pour présenter l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en Nouvelle-Aquitaine.

#### **Travaux avec les CLI**

La division de Bordeaux a accompagné les travaux des deux CLI de Nouvelle-Aquitaine en participant aux assemblées générales et à plusieurs réunions de commissions techniques.

Conformément aux dispositions introduites par la loi TECV, les CLI du Blayais et de Civaux ont chacune organisé une réunion publique. Ces réunions, auxquelles l'ASN a participé, étaient notamment consacrées à la surveillance de l'environnement autour des centrales nucléaires.

La CLI de Civaux a envoyé des observateurs qui ont suivi plusieurs inspections menées par l'ASN, notamment sur les thèmes de la maintenance et de la gestion des écarts.

#### **Autres actions d'information du public**

L'ASN a participé aux actions de sensibilisation à la culture du risque organisées dans le cadre du renouvellement de la distribution de comprimés d'iode dans les zones PPI des centrales de Civaux et Blayais. Trois réunions publiques ont été organisées afin d'informer les riverains de ces installations.



## L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans la région Occitanie contrôlée en 2016

**Les divisions de Bordeaux et Marseille assurent conjointement le contrôle de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et du transport de substances radioactives dans les 13 départements de la région Occitanie.**

Le parc d'activités et d'installations à contrôler comporte :

- des INB :
  - à Golfech (Tarn-et-Garonne) :**
    - la centrale nucléaire de Golfech, constituée de 2 réacteurs de 1 300 MWe ;
  - à Marcoule (Gard) :**
    - l'usine Mélox de production de combustible nucléaire MOX ;
    - le centre de recherche du CEA Marcoule qui inclut les INB civiles Atalante et Phénix ainsi que le chantier de construction de l'installation d'entreposage de déchets Diadem ;
    - l'installation Centraco de traitement de déchets faiblement radioactifs ;
    - l'ionisateur industriel Gammatec ;
  - à Narbonne (Aude) :**
    - l'installation d'entreposage de déchets Écrin sur le site de Malvézi ;
- des activités nucléaires de proximité du domaine médical :
  - 14 services de radiothérapie externe ;
  - 6 services de curiethérapie ;
- 20 services de médecine nucléaire ;
- 96 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles ;
- 102 appareils de scanographie ;
- environ 5 000 appareils médicaux de radiodiagnostic médical et dentaire ;
- des activités nucléaires de proximité du domaine industriel et de la recherche :
  - 26 établissements utilisant des appareils de radiographie industrielle ;
  - 4 cyclotrons de production de radio-isotopes ;
  - 310 utilisateurs de détecteurs de plomb ;
  - environ 450 cabinets vétérinaires utilisant des appareils de radiodiagnostic ;
  - 158 laboratoires et universités utilisant des rayonnements ionisants ;
- des laboratoires et organismes agréés par l'ASN, notamment :
  - 3 sièges de laboratoires agréés pour les mesures de la radioactivité de l'environnement ;
  - 6 sièges d'organismes agréés pour les contrôles en radioprotection.

**E**n 2016, l'ASN a réalisé 130 inspections en région Occitanie, dont 36 inspections dans les INB, 83 inspections dans le nucléaire de proximité et 11 dans le domaine du transport de substances radioactives.

Au cours de l'année 2016, 2 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés par les exploitants des installations nucléaires d'Occitanie.

Dans le domaine du nucléaire de proximité, un événement significatif classé au niveau 1 de l'échelle INES a été déclaré à l'ASN. Deux événements concernant les patients en radiothérapie ont été classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO.

Dans le cadre de ses missions de contrôle en Occitanie, l'ASN a mis en demeure le responsable de l'activité de radiothérapie de l'hôpital de Rodez de respecter la décision n° 2008-DC-0103 de l'ASN fixant les obligations d'assurance de la qualité en radiothérapie.

## 1. Appréciation par domaine

### 1.1 Les installations nucléaires

#### Centrale nucléaire de Golfech

L'ASN considère que les performances du site de Golfech en matière de sûreté nucléaire sont en retrait par rapport à l'appréciation générale portée sur EDF, que ses performances en matière de protection de l'environnement la rejoignent globalement et que ses performances en matière de radioprotection s'en distinguent de manière positive.

Dans le domaine de la sûreté nucléaire, l'arrêt programmé pour simple rechargement du réacteur 1 s'est globalement bien déroulé. L'ASN considère que les équipes de conduite ont géré plusieurs situations imprévues de manière satisfaisante. Toutefois, comme en 2014 et 2015, l'ASN juge insuffisante la capacité du site à enregistrer les écarts affectant ses installations, à caractériser leur éventuelle incidence sur la sûreté, à les traiter dans des délais appropriés et à en tirer le retour d'expérience. L'ASN relève que plusieurs événements significatifs pour la sûreté déclarés par EDF sont en lien avec une préparation insuffisante des activités. Des progrès sont attendus en ce qui concerne la qualité de la documentation nécessaire à l'exploitation des installations et la rigueur apportée à l'application des consignes.

L'ASN constate une dégradation de la maîtrise de la protection de l'environnement, en lien avec plusieurs événements significatifs consistant en des rejets non prévus dans l'environnement dus à des manquements dans l'exploitation des installations. L'année 2016 a par ailleurs été marquée par l'apparition, sur les réacteurs en fonctionnement, de défauts d'étanchéité des gaines des assemblages combustibles, qui constituent la première barrière de confinement ; ces défauts ont entraîné un accroissement limité de la concentration de substances radioactives dans l'eau du circuit primaire principal.

Concernant la radioprotection, le site conserve des résultats satisfaisants en matière de dosimétrie collective et de propreté radiologique des installations.

#### Inspection du travail dans les centrales nucléaires

En 2016, les agents en charge du contrôle de l'inspection du travail ont poursuivi leurs actions de contrôle sur les travaux présentant un risque d'exposition à l'amiante à la centrale nucléaire de Golfech, notamment au cours des périodes de maintenance en arrêt de réacteur. Ils ont également vérifié le respect des règles relatives au détachement de salariés étrangers et ont poursuivi les actions engagées depuis 2013 sur le risque de travail en hauteur et la conformité des équipements de travail. Ces derniers ont fait l'objet de décisions demandant de procéder à la vérification de leur conformité par un organisme. Les inspecteurs du travail ont, de plus, contrôlé la mise en

œuvre des plans d'action correctifs établis par l'exploitant sur les matériels de levage. Par ailleurs, une attention particulière a été portée au respect de la réglementation du travail lors de la construction des bâtiments destinés à abriter les futurs diesels d'ultime secours.

#### Plateforme de Marcoule

Sept décisions relatives au prélèvement, à la consommation d'eau et au rejet des effluents liquides et gazeux de Mélox, Centraco, Atalante et Gammatec sont entrées en vigueur le 1<sup>er</sup> mars 2016. Ces décisions prennent en compte l'évolution des installations, avec une baisse significative des limites globales de rejet, et définissent un plan de surveillance de l'environnement commun. L'ASN conduit actuellement une instruction similaire concernant le démantèlement de la centrale Phénix.

#### Usine Mélox

L'ASN a réalisé sept inspections de l'usine Mélox en 2016 et considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de l'usine demeure globalement satisfaisant.

Les barrières de confinement, sur lesquelles repose une grande partie de la démonstration de sûreté, apparaissent efficaces. Les enjeux de radioprotection sont traités avec rigueur et l'exploitant paraît s'être engagé durablement à mener, année après année, des chantiers permettant des gains substantiels en matière d'exposition radiologique dans le cadre de la prise en compte du vieillissement des installations et de l'optimisation nécessaire des postes de travail. L'ASN note toutefois une dizaine de signaux faibles dans ces domaines qui doivent conduire l'exploitant à maintenir sa vigilance.

La prise en compte du risque de criticité reste toujours l'un des enjeux majeurs sur cette installation et demeure satisfaisante. Peu d'événements ont été recensés dans ce secteur. Les causes de ce type d'événements sont souvent liées à des facteurs humains.

En ce qui concerne les suites du réexamen périodique<sup>1</sup> de l'INB réalisé en 2011, si les actions associées aux engagements pris par l'exploitant et aux prescriptions édictées par l'ASN en 2014 sont majoritairement réalisées ou suivies correctement, l'ASN relève des retards dans la réalisation de travaux visant à renforcer la maîtrise des risques d'incendie et dans la mise en œuvre d'engagements en matière de surveillance des intervenants extérieurs.

#### Centre CEA Marcoule

Au cours de l'année 2016, l'ASN a réalisé dix inspections sur le centre CEA de Marcoule : trois inspections du centre, dont deux conjointes avec l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND), trois inspections de la centrale Phénix,

1. Voir note page 232.

trois inspections de l'installation A talante et une inspection du chantier de construction de l'installation d'entreposage Diadem. L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection du centre est satisfaisant.

L'organisation transversale du centre en matière de gestion des déchets est apparue satisfaisante. La qualité des nombreux colis produits et expédiés par le centre est correctement surveillée, les correspondants déchets des installations tiennent des réunions régulières et le référentiel en matière de gestion des déchets est révisé périodiquement pour tenir compte des décisions de l'ASN et de l'ASN D. En revanche, en matière de protection contre le risque d'incendie, l'ASN considère que les consignes et les procédures en vigueur sur le site devraient être harmonisées et que le corpus documentaire descriptif et prescriptif du centre devrait être étoffé.

L'ASN considère que l'installation A talante se prépare à accueillir certaines activités du Laboratoire d'études et de fabrication expérimentales de combustibles nucléaires avancés de Cadarache dans des conditions satisfaisantes. Toutefois, consciente de la diversité des profils des personnels d'A talante, l'ASN reste attentive aux métiers de support, qui sont essentiels à la poursuite, dans des conditions sûres, des expérimentations menées sur l'installation. Par ailleurs, l'ASN a autorisé l'entreposage de liquides organiques destinés à être traités par oxydation hydrothermale sur l'installation. En parallèle des activités scientifiques et des activités courantes d'exploitation, l'exploitant poursuit le réexamen périodique de l'installation, dont le rapport de conclusions a été remis à l'ASN en fin d'année 2016.

Pour ce qui concerne la centrale Phénix, l'année 2016 a été marquée par la publication du décret n° 2016-739 du 2 juin 2016 prescrivant au CEA de procéder aux opérations de démantèlement de la centrale. Ce décret a été complété par la décision n° 2016-DC-0564 de l'ASN du 7 juillet 2016 qui précise les prescriptions relatives au démantèlement et au réexamen périodique de l'INB. Par ailleurs, les règles générales d'exploitation ont été approuvées par l'ASN par décision du 18 novembre 2016, marquant ainsi l'entrée en vigueur du décret de démantèlement. Les inspections menées par l'ASN en 2016, qui ont principalement porté sur la surveillance des intervenants extérieurs, le respect des engagements et la construction du bâtiment NOAH (transformation en soude du sodium provenant de l'installation Phénix et d'autres installations du CEA), n'ont pas fait apparaître d'écart susceptible de mettre en cause la poursuite du démantèlement de la centrale.

Pour ce qui concerne l'installation Diadem, l'année 2016 a été marquée par la publication du décret n° 2016-793 du 14 juin 2016 autorisant le CEA à créer cette installation. Cette installation permettra notamment l'entreposage de déchets issus du démantèlement de la centrale Phénix. L'inspection du chantier de construction de l'installation a montré un bon niveau de suivi du chantier, la bonne réalisation de l'ouvrage et le respect des engagements pris

par le CEA lors de l'instruction technique de la demande d'autorisation de création de l'installation.

#### Usine Centraco

L'ASN a mené quatre inspections sur l'installation Centraco en 2016 et considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection est satisfaisant. L'ASN porte une appréciation favorable sur le traitement des événements significatifs déclarés par l'exploitant, examiné notamment au cours de deux inspections, dont une inspection réactive.

L'ASN a autorisé des modifications de l'installation qui permettent à Socodéi d'augmenter la capacité annuelle de traitement de déchets liquides incinérables ainsi que les capacités d'entreposage temporaire avant envoi.

L'unité d'incinération des déchets solides et liquides a fonctionné à une cadence légèrement inférieure à la cadence maximale possible, car les producteurs de déchets ont optimisé leurs pratiques de gestion, ce qui a permis à l'usine Centraco de ne pas accumuler de déchets en attente de traitement.

L'unité de fusion a fonctionné dans de bonnes conditions de sûreté. Toutefois, l'unité n'a pas encore atteint sa capacité maximale de traitement. Les pièces métalliques graisseuses, dont la fusion avait donné lieu à une déclaration d'événement significatif en 2015, ont été nettoyées puis fondues.

L'ASN estime que l'organisation actuelle de l'usine permet un fonctionnement globalement satisfaisant des installations en matière de sûreté et a mis fin en conséquence au régime de surveillance renforcée appliqué depuis 2009.

#### Ionisateur Gammatec

L'ASN a réalisé une inspection de l'ionisateur Gammatec en 2016 et considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection est satisfaisant. À la suite de la détection par l'exploitant d'une faiblesse du module porte-source, ce dernier a fait l'objet d'un renforcement tenant compte du retour international de la société, que l'ASN juge satisfaisant. Des améliorations sont toutefois attendues concernant la traçabilité et la formalisation des contrôles et essais périodiques. L'ASN reste également vigilante à la gestion des modifications de l'installation.

#### Installation Écrin

À la suite de la régularisation de l'installation Écrin par décret du 20 juillet 2015, les prescriptions de l'ASN prévues pour fixer les modalités de transfert d'effluents liquides et de surveillance de l'environnement de l'installation ont fait l'objet en 2016 d'une consultation du public et d'une présentation au Conseil départemental de l'environnement, des risques sanitaires et technologiques de l'Aude et à la CLI de l'installation Écrin. Ces prescriptions seront adoptées en 2017, préalablement à l'autorisation de mise

en service de l'installation qui consistera en des travaux d'aménagement devant permettre de limiter l'impact environnemental de l'installation.

## 1.2 La radioprotection dans le domaine médical

### **Radiothérapie externe et curiethérapie**

Au cours de l'année 2016, l'ASN a mené huit inspections de services de radiothérapie externe et trois inspections de services de curiethérapie.

Les moyens consacrés à la physique médicale sont jugés satisfaisants. Toutefois les plans d'organisation de la physique médicale ne prennent pas toujours en compte les besoins en effectifs nécessaires à la mise en place de nouvelles techniques ou de nouveaux équipements en radiothérapie.

L'ASN estime que les centres de radiothérapie et de curiethérapie inspectés disposent d'un système de management de la qualité et de la sécurité des soins satisfaisant. L'ASN constate cependant que la démarche d'étude des risques *a priori*, qui doit conduire à la mise en place de barrières adaptées pour prévenir les événements indésirables de radioprotection des patients, n'est pas menée de façon suffisamment approfondie.

L'ASN estime par ailleurs que les dispositions de radioprotection des travailleurs sont correctement appliquées dans les services de radiothérapie et de curiethérapie.

À la suite de difficultés organisationnelles, le centre de radiothérapie de l'hôpital de Rodez a fait l'objet d'un suivi renforcé en 2016. Une première inspection réalisée en début d'année sur le thème des FSOH a conduit l'ASN à prononcer une mise en demeure demandant au centre des actions correctives en vue de respecter les prescriptions de la décision n° 2008-DC-0103 de l'ASN fixant les obligations d'assurance de la qualité en radiothérapie et de valider son plan d'organisation de la physique médicale. Une deuxième inspection conduite au mois de mai 2016 a permis de s'assurer de la mise en œuvre d'un plan d'action par la direction de l'établissement. En lien étroit avec l'ARS d'Occitanie, l'ASN reste attentive à la réalisation des mesures de recrutement et d'investissement nécessaires.

### **Pratiques interventionnelles**

En 2016, l'ASN a inspecté 15 établissements de la région Occitanie mettant en œuvre des pratiques interventionnelles tant au bloc opératoire que dans des installations dédiées à la cardiologie, à la neuroradiologie et à la radiologie vasculaire. L'ASN relève la persistance d'un défaut de culture de radioprotection au bloc opératoire.

En matière de radioprotection des patients, l'ASN constate que le principe d'optimisation des doses délivrées aux

patients est insuffisamment appliqué en raison de l'absence de manipulateur en électroradiologie médicale au bloc opératoire d'une part, et du faible recours aux physiciens médicaux d'autre part.

En matière de radioprotection des travailleurs, les dispositions réglementaires relatives à la surveillance dosimétrique des travailleurs sont peu respectées par les praticiens médicaux. Par ailleurs, le recours à des équipements de protection collective doit être amélioré.

Enfin, l'ASN a effectué une action de vérification auprès d'établissements de la mise en œuvre des dispositions de la décision n° 2013-DC-0349 de l'ASN, fixant les règles de conception des locaux dans lesquels sont utilisés des générateurs de rayons X. Elle juge que la situation est globalement satisfaisante.

### **Médecine nucléaire**

Au cours de l'année 2016, l'ASN a réalisé quatre inspections de services de médecine nucléaire de la région Occitanie.

L'ASN a vérifié que la décision n° 2014-DC-0463 relative à la conception et l'exploitation des installations de médecine nucléaire était respectée, en particulier dès le stade de la conception de nouveaux locaux. Dans ce cadre, à la suite d'une inspection réalisée en décembre 2015, l'ASN a demandé à l'Institut du cancer de Montpellier (ICM Val d'Aurelle) de revoir l'aménagement de son service de médecine nucléaire.

L'ASN considère que la radioprotection des patients et des travailleurs dans les services de médecine nucléaire est prise en compte de manière globalement satisfaisante. Concernant la protection de la population et de l'environnement, l'ASN relève des améliorations de l'état des équipements de collecte et de traitement des effluents contaminés. Toutefois, la complétude et la tenue à jour par les services d'un plan de gestion des déchets et effluents contaminés sont perfectibles.

Enfin, l'ASN note que la majeure partie des événements significatifs déclarés ont pour origine une erreur de préparation des médicaments radiopharmaceutiques injectés aux patients.

Plusieurs erreurs de préparation de ce type ont été déclarées par le service de médecine nucléaire du centre hospitalier de Rodez en 2015. À la suite de ces signalements, l'ASN a réalisé une inspection du centre qui a conduit à la mise en demeure du responsable de l'activité nucléaire de respecter les bonnes pratiques de préparation des médicaments concourant à la radioprotection des patients. La mise en œuvre d'actions correctives adaptées par le centre a été vérifiée au cours d'une nouvelle inspection de l'ASN au mois de mai 2016.

### **Scanographie**

L'ASN a mené cinq inspections en scanographie au cours de l'année 2016.

En matière de radioprotection des patients, l'ASN considère que la prise en compte de la radioprotection des patients dans les services de scanographie est globalement satisfaisante.

En matière de radioprotection des travailleurs, l'ASN relève un défaut de suivi médical du personnel exposé aux rayonnements ionisants ainsi que des lacunes dans la coordination des mesures de prévention. La définition et la réalisation des contrôles techniques de radioprotection doivent également être améliorées.

## **1.3 La radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche**

### **Radiographie industrielle**

En 2016, l'ASN a effectué six inspections portant sur des activités de radiographie industrielle en casemate ou sur chantiers. L'ASN constate des progrès concernant la programmation et la réalisation des contrôles techniques de radioprotection, la maintenance des appareils de radiographie industrielle et la conformité des casemates.

L'organisation générale de la radioprotection, la formation ainsi que le suivi dosimétrique et médical du personnel exposé aux rayonnements ionisants demeurent globalement satisfaisants.

Cependant, l'ASN estime que la définition et la signalisation des zones d'opération sur les chantiers de radiographie industrielle doivent être améliorées. De même, la mise en place de pratiques d'optimisation doit être poursuivie.

### **Universités et laboratoires ou centres de recherche**

En 2016, deux inspections conjointes menées par les divisions de Bordeaux, de Marseille et la Direction du transport et des sources de l'ASN ont eu lieu à l'université de Montpellier et à l'Institut d'électronique des systèmes. Elles ont notamment permis d'examiner le respect des dispositions réglementaires avant mise en service d'un gammagraphe dans une casemate construite à cet effet.

Par ailleurs, l'ASN s'est assurée de la mise en œuvre du plan d'action défini par l'université Paul-Sabatier, à Toulouse, visant à éliminer les sources périmées et les déchets contaminés présents dans sa soule à déchets. Au cours de l'année 2016, l'établissement a procédé à la caractérisation des différents radioéléments présents pour permettre de déterminer les filières d'élimination appropriées.

L'ASN estime que les laboratoires de recherche respectent globalement les exigences en matière de formation, de

suivi dosimétrique et de surveillance médicale du personnel exposé aux rayonnements ionisants.

### **Installations classées pour la protection de l'environnement**

En application du décret n° 2014-996 du 2 septembre 2014 modifiant la nomenclature des ICPE, une inspection a été menée conjointement avec la Dreal d'Occitanie sur le site d'Areva Malvézi à Narbonne, sur le thème des événements significatifs affectant la radioprotection. Des demandes coordonnées ont été formulées.

Les échanges entre l'ASN et la Dreal d'Occitanie se poursuivront en 2017, notamment pour les autres sites concernés par le décret susmentionné en région Occitanie.

## **1.4 La radioprotection du public et de l'environnement**

### **Radon**

En 2016, l'ASN a réalisé trois inspections sur la thématique du radon en Lozère, dans les établissements recevant du public. Ces inspections, menées conjointement par l'ASN et l'ARS, ont visé des établissements dans lesquels des concentrations en radon supérieures aux seuils d'action réglementaires avaient été mises en évidence en 2004.

Cette campagne d'inspection a permis de constater que des actions de ventilation et de modification d'étanchéité des bâtiments ont été entreprises. Cependant, le passage sous le seuil réglementaire de 400 Bq/m<sup>3</sup> n'est pas encore acquis pour tous les établissements concernés. La bonne mise en place d'actions complémentaires sera suivie en 2017 et contrôlée par un organisme agréé.

### **Sites miniers**

En 2016, l'action de l'ASN s'est traduite par un soutien aux Dreal pour le suivi des anciens sites miniers d'uranium, présents en particulier dans l'Hérault et en Lozère.

Cette démarche a donné lieu à des échanges approfondis avec l'ARS, la Dreal et la société Areva Mines concernant le suivi des sites du Lodévois (Hérault) et s'est traduite par deux saisines de la Dreal concernant, d'une part, l'analyse des modalités définies par Areva pour la gestion des anciens stériles miniers utilisés dans le domaine public, d'autre part, les modalités de réalisation des travaux de démolition des bâtiments situés sur des terrains de l'ancien site minier du Bosc et destinés à accueillir le futur parc régional d'activités économiques Michel-Chevalier.

En 2017, l'ASN répondra à ces deux saisines de la Dreal. D'éventuelles restrictions d'usage du site seront examinées.

## 1.5 La sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

L'ASN a procédé en 2016 à 11 inspections portant sur les transports de substances radioactives effectués par les INB et par les établissements du nucléaire de proximité.

À l'issue de l'inspection menée à la centrale nucléaire de Golfech, l'ASN considère que l'organisation du site pour l'expédition de colis non soumis à agrément est globalement satisfaisante. Toutefois, la prise en compte des instructions d'utilisation de ces types de colis doit être améliorée. À la suite d'inspections menées sur l'usine Mélox et l'installation Centraco, l'ASN considère également que les dispositions prises par les exploitants de ces deux INB en matière d'expédition et de réception de substances radioactives sont satisfaisantes.

L'ASN a réalisé une campagne d'inspections inopinées concernant les expéditions d'un producteur de colis radiopharmaceutiques. Ces contrôles ont montré que les obligations réglementaires concernant notamment l'arrimage des colis, le placardage et la signalisation orange des véhicules, les documents et équipements de bord ainsi que la formation des conducteurs sont globalement respectées. Concernant l'expéditeur, les enregistrements fournis aux transporteurs et nécessaires à l'acheminement des colis n'ont pas fait l'objet d'observation particulière.

Par ailleurs l'ASN a poursuivi son programme pluriannuel d'inspections des services de médecine nucléaire et de curiethérapie. L'ASN constate que les dispositions mises en place pour maîtriser les opérations de transports de substances radioactives dans ces services doivent être améliorées sur les thèmes de la vérification des colis à l'expédition et à la réception, des protocoles de sécurité, de la formation du personnel impliqué et du système de management de la qualité.

Enfin, l'ASN a procédé au contrôle des exigences réglementaires en matière de transport de substances radioactives lors des inspections de chantiers de radiographie industrielle. L'ASN estime que ces exigences sont globalement respectées même si, de manière générale, le système de management de la qualité reste à améliorer et que les contrôles réglementaires au départ des colis ne sont pas systématiquement réalisés.

## 2. Éléments complémentaires

### 2.1 L'action d'information du public

#### Conférences de presse

L'ASN a tenu en juin 2016 deux conférences de presse, à Toulouse et à Montpellier, sur l'état de la sûreté nucléaire et

de la radioprotection dans la région Occitanie, permettant notamment d'aborder le redémarrage du four de fusion de Centraco et les défauts de culture de radioprotection constatés au bloc opératoire.

#### Travaux avec les CLI

L'ASN a accompagné les travaux de la CLI de Golfech en participant aux assemblées générales et à plusieurs réunions de commissions techniques. La CLI a par ailleurs désigné des observateurs qui ont suivi plusieurs inspections menées par la division de Bordeaux de l'ASN à la centrale nucléaire de Golfech.

L'ASN s'est impliquée dans les activités de la CLI de Marcoule-Gard, notamment en présentant le bilan des actions de contrôle réalisées en 2015 et présentant l'approche réglementaire en matière de rejet d'effluents et de surveillance de l'environnement. L'ASN souligne l'investissement des membres de la CLI de Marcoule-Gard sur les questions relatives au démantèlement des INB et à la gestion post-accidentelle.

L'ASN a également présenté à la CLI de l'installation Écrin les prescriptions envisagées en matière de modalités de transfert d'effluents liquides et de surveillance de l'environnement de l'installation.

Conformément aux dispositions introduites par la loi TECV, les CLI de Golfech et de Marcoule-Gard ont organisé chacune une réunion publique, respectivement les 1<sup>er</sup> et 6 décembre 2016, auxquelles l'ASN a participé. La réunion publique organisée par la CLI de Golfech a été consacrée à la surveillance de l'environnement autour de la centrale nucléaire et à la prise en compte des enseignements issus de l'accident de Fukushima. La réunion publique organisée par la CLI de Marcoule-Gard a notamment été consacrée à la perspective, pour certaines communes de la zone PPI de la plateforme de Marcoule, d'être concernées par l'extension du périmètre PPI du site du Tricastin.

#### Autres actions d'information du public

L'ASN a participé aux actions de sensibilisation à la culture du risque organisées dans le cadre du renouvellement de la distribution de comprimés d'iode dans la zone PPI de la centrale nucléaire de Golfech. Plusieurs réunions publiques d'information ont été menées dans ce cadre. Au-delà de l'information sur la campagne de distribution des comprimés d'iode, ces réunions ont été l'occasion de rappeler les mesures de protection des populations à mettre en œuvre en cas d'accident survenant dans une installation nucléaire.

L'ASN a également participé, en octobre 2016, au 5<sup>e</sup> Forum européen de la radioprotectique, organisé par l'Association pour les techniques et les sciences de la radioprotection qui s'est tenu à La Grande-Motte, en intervenant notamment au sujet de la réglementation du démantèlement.





## L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans la région **Pays de la Loire** contrôlée en 2016

**La division de Nantes** contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 5 départements de la région Pays de la Loire.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler comporte :

- l'irradiateur Ionisos de Sablé-sur-Sarthe ;
- l'irradiateur Ionisos de Pouzauges ;
- les installations et les activités utilisant les rayonnements ionisants dans les secteurs médical, industriel et de la recherche :

**les services médicaux :**

- 6 centres de radiothérapie ;
- 4 unités de curiethérapie ;
- 11 services de médecine nucléaire ;
- 38 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles ;
- 52 appareils de scanographie ;
- environ 2 500 appareils de radiologie médicale et dentaire ;

**les utilisations industrielles et de recherche :**

- 34 sociétés de radiologie industrielle dont 7 prestataires en gammagraphie ;
- environ 400 autorisations d'équipements industriels et de recherche dont 220 utilisateurs d'appareils de détection de plomb dans les peintures ;
- 5 agences pour les contrôles techniques de radioprotection, un établissement pour le contrôle du radon et un siège de laboratoires agréés pour les mesures de radioactivité dans l'environnement.

**E**n 2016, l'ASN a réalisé 35 inspections, dont une inspection dans les INB, 33 inspections dans le nucléaire de proximité et une dans le domaine du transport de substances radioactives.

Parmi les événements déclarés, aucun événement n'a été classé au niveau 1 ou plus sur l'échelle INES et 5 événements en radiothérapie ont été classés au niveau 1 de l'échelle ASN-SFRO.

Les inspecteurs de l'ASN ont dressé un procès-verbal à l'encontre d'une entreprise de radiographie industrielle pour défaut d'autorisation.

## 1. Appréciation par domaine

### 1.1 Les installations nucléaires

#### **Irradiateurs industriels exploités par la société Ionisos**

La société Ionisos exploite deux irradiateurs industriels dans la région Pays de la Loire, principalement pour deux applications : la stérilisation de produits (essentiellement du matériel médical et, dans une moindre mesure, des denrées alimentaires) et le traitement de matières plastiques afin d'améliorer leurs caractéristiques mécaniques. L'ASN considère que cette exploitation se déroule de manière satisfaisante en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

La société Ionisos a déposé comme convenu en juin 2015 un dossier de synthèse du premier réexamen périodique<sup>1</sup> de l'irradiateur de Sablé-sur-Sarthe. L'ASN a sollicité l'avis de l'IRSN sur ce dossier, en demandant que soit plus particulièrement examinée la pertinence du plan d'action proposé par l'exploitant et le calendrier de mise en œuvre associé. Ce réexamen est également mis à profit pour étudier les renforcements à mettre en place concernant les accès à la cellule d'irradiation, consécutivement à l'incident de juin 2009 relatif à l'ouverture intempestive de la porte d'accès à la cellule d'irradiation sur le site de Pouzauges.

En 2016, une inspection effectuée sur le site de Sablé-sur-Sarthe a permis d'évaluer la méthode utilisée par Ionisos pour établir son premier dossier de réexamen de sûreté. L'organisation générale mise en place est robuste, des bonnes pratiques ont été relevées mais quelques axes d'amélioration ont également été identifiés afin de compléter le système de management intégré et la méthodologie associée au suivi des éléments et activités importants pour la protection.

La société Ionisos réalisera en 2017 le premier réexamen périodique pour le site de Pouzauges pour lequel l'exploitant devra intégrer les enseignements identifiés par l'ASN lors de l'instruction du réexamen périodique du site de Sablé-sur-Sarthe.

### 1.2 La radioprotection dans le domaine médical

#### **Radiothérapie**

Deux changements d'accélérateur de radiothérapie ont été enregistrés en 2016 pour les Pays de la Loire. L'évolution du matériel s'accompagne du développement de nouvelles techniques (stéréotaxie principalement) qui entraînent des enjeux nouveaux. Quatre des six centres de radiothérapie ont été inspectés en 2016. Le management des risques et

l'anticipation des besoins générés par les nouvelles techniques ont été vérifiés de manière approfondie.

Pour l'ensemble des centres inspectés, après une phase de consolidation de la démarche qualité, les sites sont maintenant résolument engagés dans une phase de management de la qualité et d'amélioration continue. Les objectifs « qualité » sont redéfinis régulièrement par l'instance de gouvernance, bien que leur suivi et évaluation restent parfois encore perfectibles.

L'avancement de la démarche de gestion des risques *a priori* est hétérogène d'un centre à l'autre, bien que la méthodologie utilisée soit relativement similaire. Les risques induits par les nouvelles techniques sont intégrés dans l'analyse des risques *a priori*, avec la mise en place de nouvelles exigences ou barrières de défense. La désignation de pilotes et d'échéances pour leur mise en œuvre n'est toutefois pas systématique.

L'organisation dédiée à la détection et l'analyse des événements indésirables est globalement satisfaisante et contribue à l'évolution de l'analyse des risques. Au total, six événements significatifs de radioprotection du patient ont été déclarés à l'ASN en 2016 concernant principalement des erreurs de positionnement, cinq ont été classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO. À l'issue de l'analyse des événements, des actions d'amélioration ont été mises en œuvre mais l'évaluation de leur efficacité reste insuffisante dans quelques centres. Par ailleurs, une réflexion sur la nécessité de renouveler la formation à l'identification des événements indésirables doit être engagée au regard de la baisse du nombre d'événements déclarés.

Enfin, les efforts engagés, ces dernières années, en termes de recrutement de physiciens médicaux, de dosimétristes et de techniciens de mesures physiques permettent à l'ensemble des centres d'assurer, chaque jour, la présence d'au moins un physicien médical durant les plages de traitements tout en libérant du temps de physicien médical pour le déploiement des nouvelles techniques de soins. Toutefois, l'évaluation des besoins en physique médicale mérite d'être mieux aboutie dans la plupart des centres.

#### **Pratiques interventionnelles**

Depuis 2014, le contrôle des pratiques interventionnelles a figuré parmi les objectifs prioritaires de la division de Nantes<sup>2</sup>.

L'effort réalisé depuis plusieurs années en termes de volume et de priorisation des inspections a permis de revoir en 2016 trois établissements réalisant un grand nombre d'actes à fort enjeu de radioprotection des patients et de renforcer le suivi des axes de progrès identifiés.

Pour ces établissements à fort enjeu de radioprotection, une amélioration significative a été constatée par rapport

1. Voir note page 232.

2. Cinquante sites inspectés sur un parc de 79 sites (75 établissements) au cours de la période 2014-2016.

aux années antérieures. Les démarches d'optimisation et de suivi des patients en cas de procédures longues ou itératives se développent, notamment dans les établissements disposant d'un physicien médical. Concernant la radioprotection des travailleurs, les efforts doivent être poursuivis en termes de quantification des doses et de protection du cristallin et des extrémités des professionnels de santé. Pour les praticiens, libéraux notamment, la marge de progrès reste significative en matière de formation à la radioprotection des travailleurs et de suivi médical.

#### *Médecine nucléaire*

Les 11 centres de médecine nucléaire poursuivent la modernisation de leur plateau technique, permettant de disposer pour 80 % d'entre eux, d'au moins une gamma caméra couplée à un scanner. Six centres disposent également d'une tomographie par émission de positons.

Trois services de médecine nucléaire ont été inspectés en 2016. Les contrôles ont notamment porté sur la gestion des déchets et des effluents, la radiothérapie interne vectorisée et sur les dispositions mises en place pour sécuriser la prise en charge du patient et des médicaments radiopharmaceutiques.

La radioprotection des travailleurs reste perfectible sur une minorité de point, en particulier sur la coordination des moyens de radioprotection lors de l'intervention d'une entreprise extérieure et en termes de conditions et moyens de protection des travailleurs lors du transport des sources en dehors du service.

La radioprotection des patients est prise en compte de façon hétérogène. Les pratiques visant à la recherche d'un état de grossesse sont rarement formalisées et l'optimisation des protocoles d'utilisation des scanners est partielle.

La gestion des déchets et des effluents est jugée satisfaisante. Des contrôles périodiques à l'émissaire de l'établissement sont réalisés au moins annuellement, leurs résultats mériteraient d'être mieux évalués et communiqués au responsable du réseau d'assainissement.

L'organisation dédiée à la détection et l'analyse des événements indésirables est formalisée. Les centres de médecine nucléaire des Pays de la Loire, principalement les centres hospitaliers, ont déclaré 75 % des événements significatifs de radioprotection traités par la division.

Enfin, concernant l'analyse de la conformité des installations à la décision n°2013-DC-0463 de l'ASN, applicable depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2015, il ressort que le respect des prescriptions relatives à la ventilation doit être confirmé par des contrôles spécifiques.

#### *Scanographie*

Trois établissements ont été inspectés en 2016. Les contrôles ont porté plus particulièrement sur la radioprotection des patients, laquelle est globalement bien mise en œuvre dans ces centres. Les personnels concernés sont correctement formés, les contrôles de qualité des installations ont été

réalisés et des protocoles d'optimisation des doses délivrées aux patients ont été élaborés.

Néanmoins, le suivi médical des travailleurs, la coordination des moyens des praticiens libéraux et des entreprises extérieures et, à l'exception d'un centre, le renouvellement périodique de la formation à la radioprotection des travailleurs constituent en core les trois axes d'amélioration de la radioprotection des travailleurs.

### 1.3 La radioprotection dans le secteur industriel

#### *Radiographie industrielle*

L'ASN a réalisé, en 2016, quatre inspections des activités de radiographie industrielle dont deux lors de chantiers de gammagraphie.

Les constats sont assez similaires à ceux de l'année 2015. L'ASN relève que les exigences réglementaires sont globalement respectées de manière satisfaisante concernant l'organisation de la radioprotection, la formation et le suivi des opérateurs et la maintenance des matériels. Des progrès restent cependant à accomplir dans la réalisation des contrôles techniques internes et externes de radioprotection, notamment à la suite de la réception des appareils, ainsi qu'en matière d'analyse des doses reçues par les travailleurs, de mise en conformité des enceintes de tirs, de définition des zones d'opération sur les chantiers et de transmission des calendriers prévisionnels de chantiers.

### 1.4 La sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

En 2016, l'ASN a mené trois inspections dans le domaine du transport de substances radioactives. Deux d'entre elles ont été réalisées au cours d'inspections de la radioprotection sur des chantiers de gammadensimétrie et de gammagraphie. Les axes d'amélioration identifiés sont principalement liés à la signalisation des véhicules et l'actualisation des documents de bord.

### 1.5 La radioprotection du public et de l'environnement

#### *Radon*

L'ASN participe, depuis 2009, à l'organisation par la ville de Nantes de campagnes de mesure du radon dans l'habitat privé. Chaque campagne fait notamment l'objet de deux réunions publiques : la première à l'issue de laquelle

les dosimètres sont distribués aux habitants des quartiers concernés par la campagne, la seconde au cours de laquelle sont restitués les résultats des mesures et sont proposées des actions de remédiation. En 2016, d'autres campagnes de mesure du radon dans l'habitat privé ont été menées par des communes des Pays de la Loire ; l'ASN est ainsi intervenue au cours de ces réunions d'information à Orvault, Savenay et Sucé-sur-Erdre.

Le 4 novembre 2016, l'ASN, la Dreal et l'ARS ont organisé une conférence de presse destinée à informer les populations sur les enjeux sanitaires liés au radon. Pour accompagner cette communication, une plaquette d'information destinée au grand public a été diffusée auprès de relais d'information tels que les maires, les professionnels de santé et les notaires.

Par ailleurs, l'ASN a contribué à l'élaboration du 3<sup>e</sup> plan régional santé environnement (PRSE 3) de la région Pays de la Loire, pilotée par la Dreal et l'ARS, et participera à plusieurs comités de pilotage.

### Sites miniers

L'ASN suit avec attention l'avancement des actions menées par Areva autour des lieux de réutilisation de stériles miniers d'uranium dans le domaine public. Une inspection a été conduite lors de travaux de réaménagement. Trois nouvelles fiches de travaux liées à des lieux de réutilisation ont ainsi été analysées conjointement par la Dreal et l'ASN en 2016, ce qui porte à 13 le nombre de cas étudiés. Les actions de réaménagement qui en découlent ont débuté fin 2016 et se poursuivront en 2017.

Par ailleurs, l'ASN a pris une part active aux réunions d'information et de concertation organisées par les préfectures de Loire-Atlantique et de Vendée autour des anciennes mines d'uranium. Lors de ces réunions, l'ASN a rappelé à Areva de transmettre des études complémentaires à l'ASN et à la Dreal pour les autres lieux de réutilisation de stériles miniers afin de leur permettre de les valider, voire d'imposer des travaux de réaménagement supplémentaires.

Pour ce qui concerne les lieux de réutilisation de stériles présentant une problématique radon dans des lieux de vie ou d'habitation, Areva a procédé, à la demande de l'État, à une première campagne de dépistage du radon. Malgré un taux de retour inférieur à 50 %, cette campagne a permis d'identifier huit lieux présentant des dépassements de concentrations en radon de 2 500 Bq/m<sup>3</sup>. Pour certains bâtiments, la Dreal et l'ASN ont demandé à l'IRSN de réaliser une tierce-expertise afin de confirmer l'origine naturelle ou anthropique du radon. Dans les situations où l'origine anthropique est confirmée, des travaux de diminution des concentrations en radon ont été demandés à Areva en 2016. L'ASN a également demandé de renouveler l'opération de distribution des dosimètres auprès des populations concernées et a engagé, en fin d'année 2016 avec la Dreal et l'ARS, des réflexions pour prendre en compte les habitations présentant des concentrations comprises entre 300 Bq/m<sup>3</sup> et 2 500 Bq/m<sup>3</sup>.

Enfin, l'ASN a émis des avis favorables sur les projets de stockage des boues et sédiments radiologiquement marqués en provenance des anciens sites miniers bretons et de stockage des stériles en provenance des 13 sites des Pays de la Loire ayant fait l'objet de fiches de travaux.

## 2. Éléments complémentaires

### 2.1 L'action d'information du public

#### Conférences de presse

En 2016, l'ASN a tenu deux conférences de presse à Nantes, la première sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en juin, la seconde sur l'exposition au radon des populations en novembre.

#### Travaux avec les CLI

L'ASN a participé à la réunion de la CLI de Sablé-sur-Sarthe le 14 juin 2016 et à celle de Pouzauges le 27 octobre 2016 au cours desquelles la société Ionisos a présenté ses rapports annuels.

### 2.2 L'action internationale

La division de Nantes est intervenue, en préalable de l'organisation par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) de missions IRRS (*Integrated Regulatory Review Service*), lors de missions de conseils proposées par l'AIEA aux autorités malgache (Autorité nationale de protection et de sûreté radiologique – ANPSR) et marocaine (Autorité marocaine pour la sûreté et sécurité nucléaires et radiologiques – AMSSNouR).

Par ailleurs, la division de Nantes a contribué à l'examen du rapport de la Croatie sur la mise en œuvre des obligations de la Convention sur la sûreté nucléaire.

Enfin, la division de Nantes a également participé à une inspection croisée au Royaume-Uni sur le thème de la radioprotection des patients en imagerie médicale.



# L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans la région **Provence-Alpes-Côte d'Azur** contrôlée en **2016**

**La division de Marseille** contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 6 départements de la région **Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA)**.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler comporte :

• des INB :

**à Cadarache :**

- le centre de recherche du CEA Cadarache qui compte 21 INB civiles, dont le réacteur Jules Horowitz en cours de construction ;
- le chantier de construction de l'installation ITER, attenant au centre CEA de Cadarache ;

**à Marseille :**

- l'ionisateur industriel Gammaster ;

• des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 12 services de radiothérapie externe ;
- 4 services de curiethérapie ;
- 19 services de médecine nucléaire ;
- 51 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles ;
- 98 appareils de scanographie ;
- environ 8 200 appareils médicaux de radiodiagnostic médical et dentaire ;

• des activités nucléaires de proximité du domaine industriel et de la recherche :

- 13 sièges et 8 agences de sociétés de radiographie industrielle ;
- 183 établissements industriels autorisés pour la détention ou l'utilisation de sources de rayonnements ionisants ;
- 267 utilisateurs de détecteurs de plomb ;
- environ 260 vétérinaires utilisant des appareils de radiodiagnostic ;
- environ 130 laboratoires et universités utilisant des rayonnements ionisants ;

• des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

- 3 laboratoires agréés pour les mesures de la radioactivité de l'environnement ;
- 5 organismes agréés pour les contrôles en radioprotection.

**E**n 2016, l'ASN a réalisé 122 inspections en région PACA, dont 45 inspections dans les INB, 73 inspections dans le nucléaire de proximité et 4 dans le domaine du transport de substances radioactives.

Dans les INB, parmi les événements significatifs déclarés, 6 ont été classés au niveau 1 sur l'échelle INES. Dans le nucléaire de proximité, parmi les événements déclarés, aucun n'a été classé au niveau 1 ou plus sur l'échelle INES par l'ASN. Parmi les événements concernant les patients en radiothérapie, un a été provisoirement classé au niveau 2 sur l'échelle ASN-SFRO et un a été classé au niveau 1.

Dans le cadre de ses missions de contrôle en PACA, l'ASN a mis en demeure le CEA à deux reprises, l'une concernant la gestion des écarts sur les installations STD et STE, l'autre concernant des retards dans la mise en œuvre de la décision n° 2014-DC-0431 de l'ASN du 13 mai 2014 sur l'installation STAR.

## 1. Appréciation par domaine

### 1.1 Les installations nucléaires

#### Site de Cadarache

##### Centre CEA Cadarache

En 2016, l'ASN a réalisé 41 inspections relatives aux INB du centre CEA de Cadarache. Si l'ASN considère que le niveau de sûreté reste globalement satisfaisant, elle relève encore des disparités persistantes entre les installations du centre et souligne qu'elle a utilisé son pouvoir de coercition pour faire respecter certaines exigences de sûreté. En particulier, à la suite de lacunes dans la rigueur d'exploitation et le respect des engagements rencontrés sur la STD et la STE depuis 2012, l'ASN a mis en demeure le CEA d'améliorer sur ces deux INB la gestion des écarts aux exigences de sûreté.

L'ASN souligne que plusieurs projets d'ampleur, de nature et aux enjeux de sûreté divers, sont menés concomitamment sur le centre. Concernant les travaux de démantèlement et de reprise et conditionnement de déchets radioactifs, qu'il s'agisse du Parc d'entreposage des déchets radioactifs (INB 56), de la piscine d'entreposage de combustibles usés sur l'installation Pégase ou du réacteur expérimental aujourd'hui à l'arrêt Rapsodie, l'ASN relève que les jalons d'évacuation des déchets et combustibles anciens sont correctement suivis. Par ailleurs, au regard de l'avancement des travaux pilotés par Areva NC d'élimination des boîtes à gants de l'Atelier de technologie du plutonium (ATPu) et du Laboratoire de purification chimique (LPC) et d'assainissement radioactif des cellules et des dispositions prises par le CEA préalablement au retrait d'Areva NC, l'ASN a pris acte de la reprise par le CEA de la responsabilité opérationnelle de ces deux INB pour début 2017. Concernant les travaux de construction ou de réaménagement d'INB, l'ASN estime que la construction du réacteur Jules Horowitz (RJH) se poursuit avec le niveau de rigueur requis. Le réacteur Cabri poursuit avec rigueur les essais de démarrage dans sa nouvelle configuration. Par ailleurs, plus de la moitié des INB du centre est concernée par un réexamen périodique<sup>1</sup> récemment instruit, en cours d'instruction ou attendu en 2017, pouvant conduire à d'importants travaux de rénovation, plusieurs INB étant anciennes (voir chapitre 14). C'est notamment le cas de la STD qui fait l'objet d'un programme de rénovation prescrit par décision n° CODEP-CLG-2016-015866 du président de l'ASN du 18 avril 2016.

L'ASN considère que les dispositions prises sur le centre en matière de pilotage de la sûreté nucléaire et de la radioprotection sont globalement satisfaisantes malgré des difficultés inhérentes à la complexité de l'organisation du CEA. En matière de surveillance des intervenants extérieurs, l'ASN relève l'entrée en application généralisée de plans de surveillance des prestations réalisées sur des éléments importants

pour la protection. En matière de retour d'expérience, la mise en œuvre sur le centre d'expertises à la suite d'événements significatifs présentant une dimension substantielle liée aux FSOH fait également l'objet d'une appréciation positive. Le pilotage des actions de retour d'expérience découlant des événements significatifs susceptibles d'intéresser plusieurs INB du centre est désormais opérationnel.

L'ASN considère que le CEA doit poursuivre ses efforts concernant la planification et la bonne réalisation des contrôles et essais périodiques et la protection contre le risque d'incendie.

En matière de radioprotection, l'ASN considère que l'organisation du centre demeure robuste. Toutefois, à la suite d'un dépassement avéré du quart de la limite de la dose radiologique annuelle réglementaire classé au niveau 1 sur l'échelle INES, l'ASN a demandé le renforcement de l'efficacité des contrôles radiologiques d'absence de contamination sur l'ATPu et le LPC.

En matière de gestion des déchets, l'ASN a relevé des lacunes aussi bien en ce qui concerne le contrôle des colis lors de leur acceptation, la manutention des colis et le respect des conditions d'entreposage des déchets. Trois événements significatifs sur l'installation Cedra classés au niveau 1 sur l'échelle INES ont notamment amené le CEA à se réinterroger sur les modalités d'acceptation des colis sur l'installation. Quant à la gestion des sources usagées, l'ASN considère que les dispositions prises par le CEA afin de constituer une organisation efficace pour leur élimination dans des conditions appropriées doivent se poursuivre.

L'ASN estime que l'organisation du CEA en matière de gestion des effluents liquides et gazeux est satisfaisante. Toutefois, à la suite d'événements significatifs déclarés par l'exploitant ces dernières années et de modifications des installations survenues ou prévues pour les prochaines années, l'ASN a engagé depuis 2014 une révision des prescriptions applicables en la matière. Cette révision, qui devrait s'achever en 2017, permettra de mieux prendre en compte la situation réelle d'exploitation des INB du centre et d'encadrer la mise à niveau des études d'impact de certaines INB.

#### ITER

L'ASN a réalisé cinq inspections d'ITER en 2016. L'ASN relève globalement la poursuite des efforts dans l'organisation de ce projet international. Les travaux de construction de l'installation se sont poursuivis et le complexe tokamak est significativement avancé. L'ASN considère que les travaux concernant le cryostat sont réalisés de manière satisfaisante.

La déclinaison des exigences de sûreté reste néanmoins perfectible pour la conception et la construction des bâtiments. Des défaillances ont été constatées dans la transmission d'exigences, tant sur des délais qu'en matière de contenu. Des améliorations sont également toujours attendues en termes de détection des écarts et de respect des procédures par des intervenants extérieurs. Les actions de surveillance de l'exploitant se sont néanmoins montrées efficaces dans la détection d'écarts, qui auraient dû être identifiés en amont

1. Voir note page 232.

de la construction. Toutefois, au regard des lacunes identifiées, l'ASN a demandé de renforcer la surveillance exercée par l'exploitant sur certains lots à la charge de l'agence domestique européenne, F4E<sup>2</sup>.

### **Ionisateur Gammaster**

L'ASN a réalisé une inspection de Gammaster en 2016 et considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection est satisfaisant. Les règles de chargement et de déchargement de sources ont fait l'objet d'une évolution pour intégrer le retour d'expérience de ces opérations sensibles. Des améliorations sont toutefois attendues concernant la gestion des écarts et la prise en compte des nouveaux textes réglementaires.

## **1.2 La radioprotection dans le domaine médical**

### **Radiothérapie externe et curiethérapie**

L'ASN a réalisé trois inspections en radiothérapie externe et une en curiethérapie en 2016 dans les centres de la région PACA.

L'ASN a observé la poursuite des efforts entrepris par les centres de radiothérapie pour la mise en œuvre effective d'un système de management de la qualité et de la sécurité des soins. Néanmoins, la bonne mise en œuvre de revues de direction tenant compte du retour d'expérience, d'audits internes et externes, d'analyses de la satisfaction des patients et de boucles d'amélioration continue est attendue.

L'ASN souligne la nécessité d'établir les plans d'organisation de la physique médicale à partir des besoins réels et non en prenant en compte uniquement l'effectif de radiophysiciens présents. Ceci s'applique aussi bien aux centres mettant en œuvre des techniques innovantes qu'aux centres mettant en œuvre des techniques plus classiques. Dans le cas des centres utilisant des techniques de traitement innovantes et des nouveaux équipements, des progrès sont attendus dans l'identification de besoins spécifiques de formation et de documentation en amont de la mise en service des techniques et appareils.

### **Pratiques interventionnelles**

L'ASN a réalisé dix inspections d'établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles en 2016 en région PACA. L'ASN note que le personnel médical intervenant dans les blocs opératoires manque parfois de culture de radioprotection.

<sup>2</sup> Chacun des sept pays ou groupe de pays membres d'ITER (la Chine, l'Union européenne, l'Inde, le Japon, la Corée du Sud, la Russie, les États-Unis) a créé une « agence domestique » chargée de fournir à l'exploitant nucléaire les éléments de l'installation dont la fabrication lui a été confiée.

Les dispositions réglementaires relatives à la surveillance dosimétrique sont peu appliquées et l'utilisation des équipements de protection collectifs, la mise à disposition et le port de dosimètres et la réalisation des contrôles techniques de radioprotection restent des points faibles.

En ce qui concerne la radioprotection des patients, les faiblesses relevées portent notamment sur le nombre généralement insuffisant de radio-physiciens et de manipulateurs, la formation technique des praticiens à l'utilisation des appareils ou encore la rédaction de protocoles relatifs aux actes les plus courants et la mention des informations dosimétriques dans les comptes rendus d'actes.

### **Médecine nucléaire**

L'ASN a réalisé quatre inspections en médecine nucléaire en 2016 en région PACA. La dynamique globalement positive en ce qui concerne la prise en compte de la radioprotection au sein des services inspectés se poursuit.

Les services inspectés disposent de locaux et d'équipements de plus en plus modernes, consécutivement au déménagement de services et au remplacement d'anciens matériels. Les améliorations notées en 2015 sur la gestion des déchets et effluents radioactifs se sont poursuivies en 2016. L'ASN relève notamment une progression substantielle du nombre d'autorisations de déversement d'eaux usées autres que domestiques dans le réseau public. En revanche, les plans de gestion sont le plus souvent soit incomplets soit à actualiser.

### **Scanographie**

L'ASN a réalisé trois inspections en scanographie en 2016 et considère que les enjeux de radioprotection sont globalement bien pris en compte. En ce qui concerne la radioprotection des patients, l'ASN considère qu'il convient d'améliorer la robustesse du processus d'identitovigilance du patient, le contrôle de la justification des examens réalisés et la complétude des plans d'organisation de la physique médicale. Quant à la radioprotection des travailleurs, des progrès restent attendus en matière de suivi médical des travailleurs exposés, notamment les médecins libéraux. Par ailleurs, l'ASN relève que la réalisation de travaux au sein de certains services a donné lieu à l'utilisation sur une courte durée de scanners mobiles placés dans des camions suivant des dispositions perfectibles en matière de radioprotection.

## **1.3 La radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche**

### **Radiographie industrielle**

En 2016, l'ASN a réalisé 11 inspections portant sur des activités de radiographie industrielle en casemate ou sur chantiers. Les inspections menées ont montré des situations globalement satisfaisantes. L'ASN relève notamment une amélioration, qui reste progressive et fragile, concernant la transmission des calendriers d'intervention.

### Universités et laboratoires ou centres de recherche

L'ASN a réalisé trois inspections d'universités, laboratoires et centres de recherche utilisateurs de rayonnements ionisants en 2016.

Les progrès relevés en 2015 dans la gestion des sources radioactives se sont poursuivis. En revanche, ces inspections ont montré la persistance des insuffisances concernant le zonage radiologique et les contrôles de radioprotection et des appareils de mesure. La gestion des déchets et effluents radioactifs demeure également un point à améliorer.

## 1.4 La radioprotection du public et de l'environnement

### Sites et sols pollués

En 2016, l'ASN a poursuivi sa démarche d'identification et de mise en sécurité des sites pollués par des substances radioactives. Cette démarche s'est notamment traduite par un appui à la Dreal lors des travaux menés en 2016 par l'Andra sur le site de Ganagobie marqué au carbone-14 et au tritium à la suite de l'activité exercée par la société Isotopchim de 1987 à 2000. Des déchets entreposés sur le site ont été évacués en décembre 2016. Toutefois, l'ASN relève que des quantités significatives de déchets seront maintenues sur place dans l'attente de l'identification de leur mode de gestion.

Par ailleurs, à la suite d'événements significatifs sur le centre CEA de Cadarache, l'ASN a sollicité des précisions sur les dispositions prises en matière de gestion des sites et sols pollués. S'il est apparu que les dispositions de suivi sont satisfaisantes, des éléments complémentaires sont attendus en 2017 pour garantir que les mesures de gestion prises par l'exploitant sont adaptées aux enjeux.

### Radioactivité naturelle renforcée

L'ASN a apporté son soutien à la Dreal à travers notamment l'analyse d'études relatives à l'évaluation de l'impact radiologique du site de Mange-Garri (Bouches-du-Rhône). Ce travail se poursuivra en 2017.

## 1.5 La sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

L'ASN a réalisé quatre inspections dans le domaine du transport de substances radioactives auprès d'acteurs variés : INB, centres hospitaliers et domaine industriel du nucléaire de proximité.

Dans les INB et le domaine industriel du nucléaire de proximité, l'ASN considère que la réglementation est correctement appliquée et relève que les événements déclarés sont essentiellement liés à des dysfonctionnements

relatifs à l'arrimage des colis. Dans le domaine médical, et en particulier dans les services de médecine nucléaire, les enjeux liés au transport demeurent insuffisamment pris en compte. Le travail de mise à niveau du système de management reste d'actualité. Les contrôles de réception et au départ ne sont pas exhaustifs. Le contrôle de second niveau des prestataires transporteurs n'est également pas toujours réalisé, même si l'ASN a pu observer cette année une amélioration sur ce dernier point.

## 2. Éléments complémentaires

### 2.1 L'action d'information du public

#### Conférences de presse

L'ASN a tenu les 9 et 28 juin 2016 deux conférences de presse respectivement à Marseille et à Nice sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Elles ont permis d'aborder notamment les sujets de développement et les nombreux réexamens périodiques à venir, pour ce qui concerne le CEA Cadarache.

#### Travaux avec les CLI

L'ASN a continué en 2016 d'apporter son soutien à la CLI de Cadarache en participant à une dizaine de réunions. Conformément aux dispositions introduites par la loi TECV, la CLI a organisé trois réunions publiques portant respectivement sur les risques de l'installation Gammaster, l'avancement du projet ITER et la surveillance de l'environnement autour du site de Cadarache. L'ASN souligne le dynamisme de cette CLI et l'investissement de ses membres à l'échelle du territoire français.

### 2.2 L'action internationale

En 2016, l'ASN a participé à une réunion avec son homologue allemande organisée sur le site de Cadarache et portant sur la gestion de crise. Par ailleurs, l'ASN s'est déplacée en Israël sur invitation de son homologue israélienne, pour évoquer notamment le contrôle du RJH, en cours de construction sur le site de Cadarache.

### 2.3 Les autres faits marquants

L'ASN a été mobilisée lors de deux exercices de crise, l'un sur la base navale de Toulon (Var), l'autre dans le département des Alpes-Maritimes, mettant en jeu un accident de transport de substances radioactives dans une vallée des Alpes. Les premiers retours d'expérience de ces exercices sont globalement satisfaisants, tant au niveau des exploitants que des pouvoirs publics.





## L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans les départements et régions d'outre-mer (DROM) et collectivités d'outre-mer (COM) contrôlés en 2016

**Le contrôle de la radioprotection et du transport de substances radioactives dans les 6 départements et régions d'outre-mer (Guadeloupe, Guyane, La Réunion, Martinique, Mayotte, Saint-Pierre-et-Miquelon) est assuré par la division de Paris. Celle-ci intervient également en tant qu'expert auprès des autorités compétentes de Polynésie française et de Nouvelle-Calédonie.**

Le parc d'activité à contrôler comporte :

- dans les activités nucléaires de proximité du domaine médical :
  - 4 services de radiothérapie externe (environ 10 accélérateurs) ;
  - 3 services de curiethérapie ;
  - 4 services de médecine nucléaire ;
  - 26 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles ;
  - plus de 40 appareils de scanographie ;
- dans les activités nucléaires de proximité du domaine industriel et de la recherche :
  - environ 100 cabinets de radiodiagnostic médical ;
  - environ 1 000 appareils de radiodiagnostic dentaire ;
  - environ 70 utilisateurs d'appareils de radiodiagnostic vétérinaire ;
  - 2 sociétés de radiologie industrielle utilisant des appareils de gammagraphie.

**E**n 2016, dans les DROM, l'ASN a réalisé 20 inspections au cours de deux campagnes dans le domaine du nucléaire de proximité.

Un événement concernant un patient en curiethérapie a été classé au niveau 2+ sur l'échelle ASN-SFRO, il a donné lieu à un avis d'incident. Un événement affectant un patient en radiothérapie externe a été classé au niveau 1 sur la même échelle. Aucun événement n'a été classé sur l'échelle INES.

## 1. Appréciation par domaine

### 1.1 La radioprotection dans le domaine médical

Les inspections menées ont mis en évidence un certain retard dans la prise en compte de la radioprotection des patients dans les DROM. En premier lieu, la démarche de gestion des risques en radiothérapie peine encore à se déployer convenablement. Par ailleurs, l'intervention de médecins médicaux en imagerie interventionnelle est insuffisante, voire totalement inexistante pour certains établissements. Cette situation a conduit l'ASN à décider la mise en demeure d'un centre. Un contrôle renforcé sera exercé en 2017.

Un événement de niveau 2+ sur l'échelle ASN-SFRO a été déclaré en curiethérapie, consécutivement à l'inversion de lots de grains contenant de l'iode radioactif utilisés en curiethérapie de prostate comme implants permanents. Cette erreur a engendré l'administration d'une activité supérieure à celle prescrite pour deux patients. Le centre concerné a fait l'objet d'une inspection de l'ASN.

### 1.2 La radioprotection dans le secteur industriel

Les actions de contrôle de l'ASN ont permis d'identifier une entreprise de radiographie industrielle présentant un défaut manifeste de culture de radioprotection. La prise en compte de la radioprotection dans les autres installations apparaît globalement satisfaisante mais des difficultés spécifiques ont été identifiées, inhérentes à l'éloignement et à l'absence de certains types de prestataires permanents.

et d'imagerie interventionnelle du centre hospitalier ainsi que de l'établissement industriel où avaient été découvertes des sources orphelines en 2015. Ces inspections ont été menées sur la base du référentiel réglementaire applicable sur le territoire métropolitain. Des actions d'échange et de sensibilisation des parties prenantes aux thématiques de la gestion des déchets et du transport de substances radioactives ont aussi eu lieu.

En ce qui concerne la Nouvelle-Calédonie, une nouvelle mission de l'ASN s'est déroulée en 2016, pour la quatrième année consécutive. Six inspections, l'une portant sur la mise en service du nouveau centre de radiothérapie, ont été réalisées avec les autorités locales dans les domaines médicaux et industriels, sur la base du référentiel réglementaire applicable sur le territoire métropolitain. Les actions d'échanges et de formation des autorités locales en charge des autorisations et du contrôle ont été poursuivies. L'ASN a également apporté son expertise dans le cadre des réflexions menées par la Nouvelle-Calédonie sur la création d'une cellule dédiée à la radioprotection, chargée, à terme, d'assurer, notamment, les missions d'instruction des demandes d'autorisation, de contrôle et de gestion des situations d'urgence. Des rencontres avec des représentants du Gouvernement et le Haut Commissaire ont été organisées afin de présenter les actions de coopération et les enjeux de radioprotection en Nouvelle-Calédonie, en insistant sur l'intérêt d'adopter rapidement un référentiel réglementaire similaire à celui en vigueur en métropole, sur la base de projets de textes élaborés en 2015 par l'ASN en collaboration avec les autorités locales.

## 2. L'action de l'ASN en Nouvelle-Calédonie et en Polynésie Française

Par ailleurs, durant l'année 2016, l'ASN a poursuivi son travail de coopération avec la Polynésie française et la Nouvelle-Calédonie dans le cadre de leurs opérations de contrôle des activités mettant en œuvre des rayonnements ionisants, et afin de faire évoluer le cadre réglementaire régissant les activités nucléaires dans ces territoires. Cette coopération est régie par des conventions pluriannuelles signées entre ces collectivités d'outre-mer et l'ASN.

En Polynésie française, l'ASN a réalisé une mission en 2016 à la suite de l'ouverture du service de médecine isotopique du centre hospitalier. Cette mission fut aussi l'occasion de procéder aux inspections du service de radiothérapie