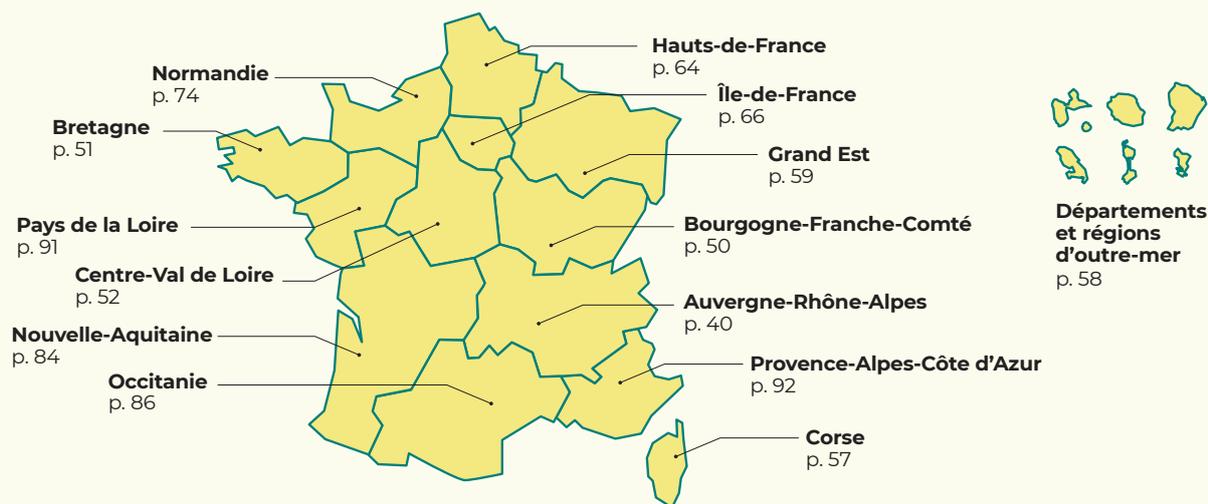


Le panorama régional de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) dispose de 11 divisions territoriales lui permettant d'exercer ses missions de contrôle sur l'ensemble du territoire métropolitain et dans les collectivités et départements d'outre-mer. Plusieurs divisions de l'ASN peuvent être amenées à intervenir de manière coordonnée dans une même région administrative. Au 31 décembre 2020, les divisions de l'ASN comprennent 231 agents, dont 175 inspecteurs.



Les divisions de l'ASN mettent en œuvre, sous l'autorité des délégués territoriaux (voir chapitre 2), les missions de contrôle de terrain des installations nucléaires de base (INB), des transports de substances radioactives et des activités nucléaires 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. Elles assurent l'inspection du travail dans les centrales nucléaires.

En situation d'urgence radiologique, les divisions de l'ASN contrôlent les dispositions prises par l'exploitant sur le site pour mettre l'installation en sûreté et assistent le préfet de département, responsable de la protection des populations. 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.

Cette partie présente l'action de contrôle de l'ASN dans les INB de chaque région et son appréciation de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Les actions d'information du public et les relations transfrontalières sont évoquées respectivement dans les chapitres 5 et 6.



IMPORTANT

Le contrôle des activités nucléaires de proximité (médical, recherche et industrie, transport) est présenté dans les chapitres 7, 8, 9.



DOMAINE MÉDICAL > 07



DOMAINE RECHERCHE ET INDUSTRIE > 08



DOMAINE TRANSPORT > 09



Région Auvergne-Rhône-Alpes

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](#).

En 2020, l'ASN a réalisé 293 inspections dans la région Auvergne-Rhône-Alpes, dont 96 inspections dans les centrales nucléaires du Bugey, de Saint-Alban, de Cruas-Meysses et du Tricastin, 81 inspections dans les usines et les installations en démantèlement, 101 inspections dans le nucléaire de proximité et 15 inspections dans le domaine du transport de substances radioactives.

L'ASN a par ailleurs réalisé 32 journées d'inspection du travail, dans les quatre centrales nucléaires et sur le site de Creys-Malville.

Dans le cadre de ses missions de contrôle, l'ASN a dressé trois procès-verbaux et mis en demeure un responsable d'activité nucléaire de se conformer à la réglementation.

En 2020, 30 événements significatifs, classés au niveau 1 de l'échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques (INES), ont été déclarés à l'ASN, dont 28 survenus dans les INB et 2 dans le nucléaire de proximité.

Par ailleurs, un événement a été classé au niveau 2 de l'échelle ASN-SFRO (échelle spécifique pour les événements de radioprotection affectant des patients dans le cadre d'une procédure de radiothérapie).

SITE DU BUGEY

Le site industriel du Bugey comprend diverses installations, dont la centrale nucléaire du Bugey, exploitée par EDF, dans la commune de Saint-Vulbas, dans le département de l'Ain, à 35 kilomètres (km) à l'est de Lyon. Elle est constituée de quatre réacteurs à eau sous pression (REP) d'une puissance de 900 mégawatts électriques (MWe) chacun, mis en service en 1978 et 1979. Les réacteurs 2 et 3 constituent l'INB 78, les réacteurs 4 et 5 constituent l'INB 89.

Le site comprend également un réacteur de la filière uranium naturel-graphite-gaz (UNGG), Bugey 1, mis en service en 1972 et arrêté en 1994, actuellement en cours de démantèlement, ainsi que l'installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés (Iceda) et le Magasin interrégional (MIR) d'entreposage du combustible.

Enfin, le site dispose d'une des bases régionales de la Force d'action rapide du nucléaire (FARN), force spéciale d'intervention créée en 2011 par EDF, à la [suite de l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima](#) au Japon. Son objectif est d'intervenir, en situation pré-accidentelle ou accidentelle, sur n'importe quelle centrale nucléaire en France, en apportant des renforts humains et des moyens matériels de secours.

Centrale nucléaire du Bugey

Réacteurs 2, 3, 4 et 5 en fonctionnement

L'ASN considère que les performances globales de la centrale nucléaire du [Bugey](#) en matière de sûreté nucléaire, de

radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF. L'incidence de la crise sanitaire liée à la pandémie de Covid-19 a été maîtrisée de manière satisfaisante par la centrale nucléaire, particulièrement en ce qui concerne la surveillance et l'exploitation des installations, le maintien de l'organisation de crise et la gestion des déchets.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN estime que les performances de la centrale nucléaire, tout en étant similaires à l'appréciation générale portée sur les centrales nucléaires d'EDF, restent contrastées. Les fragilités observées en 2019 sur le respect des spécifications techniques d'exploitation, sur la mise en œuvre des pratiques de fiabilisation et sur la mise en configuration des circuits ont persisté en 2020. De plus, des manques de rigueur ont été constatés concernant la surveillance en salle de commande ainsi que l'identification et le traitement des écarts. En revanche, l'ASN relève des améliorations de la surveillance des prestataires, de la déclinaison des référentiels d'exploitation et de maintenance ainsi que des progrès concernant la maîtrise de l'intégrité de la première barrière, constituée par les gaines des assemblages de combustible. Sur le plan de la maintenance, les quatre réacteurs de la centrale nucléaire du Bugey ont été arrêtés en 2020 pour maintenance programmée et renouvellement partiel du combustible. Outre le contexte de la crise sanitaire, l'ASN considère que la maîtrise des arrêts doit encore progresser en 2020, des améliorations étant notamment attendues sur la gestion des écarts de conformité, la planification et la préparation des activités de



maintenance ainsi que l'assurance de la qualité des activités. Les réacteurs 2 et 4 de la centrale nucléaire du Bugey ont été mis à l'arrêt respectivement en janvier et novembre 2020 pour leur quatrième visite décennale, qui constitue une étape du quatrième réexamen périodique.

En matière de radioprotection, l'ASN estime que les performances de la centrale nucléaire sont conformes à l'appréciation générale portée sur les centrales nucléaires d'EDF. La mise en œuvre de la démarche d'optimisation de la radioprotection lors des arrêts de réacteur est satisfaisante. Des fragilités sont toutefois toujours observées concernant la propreté radiologique des installations.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire rejoignent l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF. La gestion des déchets est considérée comme globalement satisfaisante. La maîtrise du confinement liquide, notamment la prévention des risques de fuite des ouvrages enterrés (tuyauteries et conduites) qui véhiculent des fluides radioactifs et chimiques, a progressé. En revanche, la maîtrise de la conformité des ouvrages ultimes concourant à la protection de l'environnement doit progresser et les écarts de ces équipements doivent être traités avec la même rigueur que ceux en lien avec la sûreté nucléaire. Enfin, des améliorations sont attendues concernant la gestion des situations d'urgence relatives à l'environnement.

En matière de santé et de sécurité au travail, les inspections de l'ASN ont également montré le respect des engagements pris par EDF. L'ASN relève le travail notable engagé par la centrale nucléaire pour le traitement des écarts concernant la sécurité et sur le contrôle des échafaudages. Sur le plan de la protection des travailleurs au regard de la crise sanitaire, l'ASN a constaté que le site avait mis en place, dès le mois de mars 2020, des mesures de protection adaptées qui ont évolué au fur et à mesure de l'avancée des connaissances. Des améliorations sont attendues de la part d'EDF pour la démonstration de la conformité de la ventilation des locaux à risque de pollution spécifique et des installations se trouvant dans des zones identifiées à risque d'explosion.

Réacteur 1 en démantèlement

[Bugey 1](#) est un réacteur de la filière UNGG. Ce réacteur de première génération, qui fonctionnait avec de l'uranium naturel comme combustible, utilisait le graphite comme modérateur et était refroidi au gaz. Le réacteur Bugey 1 est un réacteur UNGG «intégré», dont les échangeurs de chaleur se situent sous le cœur du réacteur à l'intérieur du caisson.

En mars 2016, compte tenu des difficultés techniques, EDF a annoncé un changement complet de stratégie de démantèlement de ses réacteurs définitivement à l'arrêt. Dans cette nouvelle stratégie, le scénario de démantèlement prévu pour l'ensemble des caissons de réacteur est un démantèlement «sous air», et non plus «sous eau» comme envisagé initialement. Par [décision n° CODEP-CLG-2020-021253 du président de l'ASN du 3 mars 2020](#), dans le cadre de la modification de la stratégie de démantèlement d'EDF, l'ASN a prescrit à EDF d'achever, au plus tard en 2024, les opérations de

LE PARC D'INSTALLATIONS ET D'ACTIVITÉS À CONTRÔLER COMPORTE :

- **4 centrales nucléaires exploitées par EDF :**
 - Bugey (4 réacteurs de 900 MWe),
 - Saint-Alban (2 réacteurs de 1300 MWe),
 - Cruas-Meysses (4 réacteurs de 900 MWe),
 - Tricastin (4 réacteurs de 900 MWe);
- **les usines de fabrication de combustibles nucléaires exploitées par Framatome à Romans-sur-Isère;**
- **les usines du « cycle du combustible nucléaire » exploitées par Orano sur la plateforme industrielle du Tricastin;**
- **la Base chaude opérationnelle du Tricastin (BCOT) exploitée par EDF;**
- **le Réacteur à haut flux (RHF) 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 1 en démantèlement de la centrale nucléaire du Bugey, exploité par EDF;**
- **le réacteur Superphénix en démantèlement à Creys-Malville, exploité par EDF, ainsi que ses installations annexes;**
- **l'irradiateur Ionisos à Dagneux;**
- **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,
 - 130 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
 - 148 scanners au sein de 115 établissements,
 - environ 10 000 appareils de radiologie médicale et dentaire;
- **des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :**
 - un synchrotron,
 - environ 700 structures vétérinaires (cabinets ou cliniques),
 - 34 agences de radiologie industrielle,
 - environ 600 utilisateurs d'équipements industriels,
 - environ 70 unités de recherche;
- **des activités liées au transport de substances radioactives;**
- **des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :**
 - 3 organismes et 7 agences pour le contrôle de la radioprotection.



p. 206



p. 238



p. 268

L'ASN a autorisé, le 28 juillet 2020, la mise en service d'Iceda et encadré l'exploitation de l'installation par des prescriptions relatives au domaine de fonctionnement, aux durées maximales d'entreposage des déchets radioactifs, à la définition de critères de déclenchement du plan d'urgence interne, au contenu du dossier de fin de démarrage, au respect des hauteurs de qualification des colis de déchets, et aux modalités de réception des crayons sources de Chooz A. Le premier colis de déchets activés a été réceptionné fin septembre.

L'ASN a également fixé le délai dans lequel EDF remettra le dossier de fin de démarrage, comme le prévoit l'article R. 593-34 du code de l'environnement.

démantèlement des bâtiments et équipements qui ne sont pas nécessaires au démantèlement du caisson du réacteur.

En 2020, le réacteur Bugey 1 a reçu l'autorisation de l'ASN de créer une nouvelle installation d'entreposage des effluents qui remplacera l'ancienne station, laquelle sera mise hors service, démantelée et assainie.

L'ASN considère que les opérations de démantèlement du réacteur Bugey 1 et de caractérisation du caisson se déroulent dans des conditions de sûreté satisfaisantes. L'exploitant assure un suivi rigoureux des matériels et des travaux de démantèlement en cours.

Installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés

L'installation Iceda (Installation de [conditionnement](#) et d'[entreposage](#) de déchets activés) constitue l'[INB 173](#) et a pour objet le conditionnement et l'entreposage de diverses catégories

de [déchets radioactifs](#) sur le site du Bugey (Ain). Elle est conçue pour réceptionner, conditionner et entreposer :

- des déchets de graphite de faible activité à vie longue ([FA-VL](#)) issus de la [déconstruction](#) du réacteur de Bugey 1, destinés, après entreposage, à un stockage en faible profondeur dont le concept est encore à l'étude ;
- des déchets métalliques activés, de moyenne activité à vie longue ([MA-VL](#)) issus de l'exploitation des centrales en fonctionnement, par exemple des pièces ayant séjourné à proximité du cœur du réacteur, comme des [grappes de commande](#), destinés après entreposage à un stockage en couche géologique profonde ;
- certains déchets de faible ou moyenne activité à vie courte ([FMA-VC](#)), dits à « envoi différé », destinés au stockage en surface, mais nécessitant une décroissance radioactive de quelques années à quelques dizaines d'années avant leur acceptation au centre de stockage de l'Aube (INB 149), exploité par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs ([Andra](#)).

Magasin interrégional

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 globalement satisfaisant en 2020, année où ses activités d'exploitation ont été très limitées pour permettre notamment la rénovation du pont principal de manutention. L'ASN attend cependant un renforcement du suivi opérationnel des activités. Le réexamen périodique de l'installation est en cours, ainsi que l'[évaluation complémentaire de sûreté](#) demandée par l'ASN à la suite de l'[accident de la centrale nucléaire de Fukushima](#).

Centrale nucléaire de Saint-Alban

La centrale nucléaire de [Saint-Alban](#), exploitée par EDF dans le département de l'Isère, sur le territoire des communes de Saint-Alban-du-Rhône et de Saint-Maurice-l'Exil à 40 km au sud de Lyon, est constituée de deux REP d'une puissance de 1300 MWe chacun, mis en service en 1986 et 1987. Le réacteur 1 constitue l'[INB 119](#), le réacteur 2, l'[INB 120](#).

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Saint-Alban en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement se distinguent favorablement par rapport à l'appréciation générale des performances portée sur les centrales nucléaires d'EDF. L'incidence de la crise sanitaire liée à la pandémie de Covid-19 a été maîtrisée de manière satisfaisante par la centrale nucléaire, particulièrement en ce qui concerne la surveillance et l'exploitation des installations, le maintien de l'organisation de crise et la gestion des déchets.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN relève que la centrale nucléaire de Saint-Alban maintient en 2020 ses bonnes performances, qui se situent au-delà de l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF. Pour autant, elle a relevé que certains événements

montrent que le respect des spécifications techniques d'exploitation doit être renforcé.

En matière de maintenance, seul l'arrêt du réacteur 1 pour visite partielle et rechargement en combustible était programmé, et l'ASN considère qu'EDF a globalement maîtrisé la réalisation des activités prévues. Lors de cet arrêt, EDF a finalisé l'intégration des modifications liées à la troisième visite décennale du réacteur. Les groupes électrogènes à moteur diesel d'ultime secours (DUS) ont également été mis en service dans le respect des échéances fixées par l'ASN.

En matière de radioprotection des travailleurs, l'ASN considère que les résultats opérationnels ont été satisfaisants. Si la disponibilité du matériel de radioprotection et le suivi des sas d'accès aux chantiers à risque de contamination ont progressé, l'ASN a constaté que la qualité des évaluations dosimétriques prévisionnelles des agents EDF doit être améliorée. Enfin, l'ASN attend l'amélioration du respect des règles d'accès aux chantiers et au port des équipements de protection requis.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Saint-Alban se distinguent favorablement par rapport à l'appréciation générale



portée sur les centrales nucléaires d'EDF et sont stables par rapport aux années précédentes. L'organisation définie et mise en œuvre par EDF afin de respecter les exigences réglementaires en matière de surveillance des rejets et de l'environnement apparaît satisfaisante.

Les résultats en matière d'hygiène et de sécurité au travail sont également satisfaisants. L'ASN relève notamment qu'aucun

accident grave n'a eu lieu lors de la visite partielle du réacteur 1. Toutefois, l'ASN constate une accidentologie assez importante au cours de cet arrêt. Sur le plan de la protection des travailleurs au regard de la crise sanitaire, l'ASN a constaté que le site avait mis en place, dès le mois de mars 2020, des mesures de protection adaptées qui ont évolué au fur et à mesure de l'avancée des connaissances.

Centrale nucléaire de Cruas-Meyssse

La centrale nucléaire de [Cruas-Meyssse](#), mise en service entre 1984 et 1985 et exploitée par EDF dans le département de l'Ardèche sur le territoire des communes de Cruas et de Meyssse, est constituée de quatre REP d'une puissance de 900 MWe chacun. Les réacteurs 1 et 2 constituent l'INB 111, les réacteurs 3 et 4 constituent l'INB 112.

L'ASN considère que les performances globales de la centrale nucléaire de Cruas-Meyssse ont progressé et s'inscrivent globalement dans l'appréciation générale portée sur les centrales nucléaires d'EDF dans les domaines de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et de la protection de l'environnement.

L'incidence de la crise sanitaire liée à la pandémie de Covid-19 a été maîtrisée de manière satisfaisante par la centrale nucléaire et les actions prévues en matière de sûreté nucléaire ont été maintenues.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Cruas-Meyssse rejoignent l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF. L'ASN relève les progrès du site en matière de respect des spécifications techniques d'exploitation et de prévention des arrêts automatiques des réacteurs. Toutefois, en 2020, l'ASN a constaté des fragilités dans les domaines de l'exploitation des réacteurs par rapport aux domaines de fonctionnement autorisés. Dans le domaine de la maintenance et des travaux liés aux arrêts de réacteur, l'ASN considère que la centrale nucléaire de Cruas-Meyssse a globalement maîtrisé, dans un contexte de crise sanitaire, le programme et la qualité de réalisation des activités prévues.

SITE DU TRICASTIN

Le site nucléaire du Tricastin, situé dans la Drôme et le Vaucluse, constitue un vaste site industriel accueillant la plus importante concentration d'installations nucléaires et chimiques de France. Il est implanté sur la rive droite du canal de Donzère-Mondragon (canal de dérivation du Rhône) entre Valence et Avignon. Il s'étend sur une surface de 800 hectares répartie sur trois communes, Saint-Paul-Trois-Châteaux et Pierrelatte dans la Drôme, Bollène dans le Vaucluse. Ce site regroupe de nombreuses installations, avec une centrale nucléaire comprenant quatre réacteurs de 900 MWe, des installations du « cycle du combustible nucléaire » et, enfin, une base chaude opérationnelle qui assurait des opérations de maintenance et d'entreposage.

Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN maintient son appréciation portée en 2019 et considère que les performances de la centrale nucléaire de Cruas-Meyssse rejoignent l'appréciation générale de l'ASN portée sur les centrales nucléaires d'EDF. Des insuffisances persistent néanmoins concernant la propreté radiologique des installations et la maîtrise du risque de contamination en période d'arrêt de réacteur.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Cruas-Meyssse rejoignent également l'appréciation générale portée sur les centrales nucléaires d'EDF et s'améliorent par rapport aux années précédentes. Les actions d'amélioration mises en œuvre afin de respecter les exigences réglementaires portent leurs fruits. Enfin, la gestion des déchets a été améliorée, bien que l'ASN relève encore un manque de rigueur dans la déclinaison opérationnelle de la nouvelle organisation mise en place pour gérer les déchets sur les aires d'entreposage et préparer leur expédition.

En matière de santé et de sécurité au travail, les résultats du site sont satisfaisants. Sur le plan de la protection des travailleurs au regard de la crise sanitaire, l'ASN a constaté que le site avait mis en place, dès le mois de mars 2020, des mesures de protection adaptées, puis les a fait évoluer au fur et à mesure de l'avancée des connaissances. Les inspections de l'ASN ont montré le respect des engagements pris par le site, ce qui conduit à l'amélioration de la prévention des risques vitaux. La vigilance et les efforts doivent toutefois être maintenus pour ce qui concerne les risques liés à l'usage de produits chimiques et aux activités de levage.

Centrale nucléaire du Tricastin

La centrale nucléaire du [Tricastin](#) est constituée de quatre REP d'une puissance de 900 MWe chacun : les réacteurs 1 et 2, mis en service en 1980, constituent l'INB 87, les réacteurs 3 et 4, mis en service en 1981, constituent l'INB 88.

L'ASN considère que les performances globales de la centrale nucléaire du Tricastin en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF. L'incidence de la crise sanitaire liée à la pandémie de Covid-19 a été maîtrisée de manière satisfaisante par la centrale nucléaire, particulièrement en ce qui concerne la surveillance et l'exploitation

des installations, le maintien de l'organisation de crise et la gestion des déchets.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN estime que les performances de la centrale nucléaire, tout en étant conformes à l'appréciation générale portée sur les centrales nucléaires d'EDF, restent contrastées. Les fragilités observées en 2019 sur le respect des spécifications techniques d'exploitation, sur la mise en œuvre des pratiques de fiabilisation et sur la mise en configuration des circuits ont persisté en 2020. De plus, des difficultés ont été constatées concernant la réalisation des essais périodiques. En revanche, l'ASN relève des améliorations de la maîtrise des risques liés à l'incendie et de l'intégrité de la première barrière, constituée par les gaines des assemblages combustibles, malgré un événement marquant lié à la présence d'un corps étranger dans les circuits avec la découverte d'une vis dans la cuve du réacteur 4 lors de son rechargement en combustible. Sur le plan de la maintenance, les 4 réacteurs de la centrale nucléaire du Tricastin ont été arrêtés en 2020 pour maintenance programmée et renouvellement partiel du combustible. Dans le contexte de la crise sanitaire, l'ASN considère que la maîtrise des arrêts pour maintenance programmée et renouvellement partiel du combustible doit encore progresser en 2020, des améliorations étant notamment attendues sur la gestion des écarts de conformité, la planification et la préparation des activités de maintenance ainsi que l'assurance de la qualité.

En matière de radioprotection, l'ASN estime que les performances de la centrale nucléaire sont conformes à l'appréciation générale portée sur les centrales nucléaires d'EDF et en amélioration par rapport à 2019. La maîtrise des activités sous-traitées dans le champ de la radioprotection a notamment progressé tout au long de l'année 2020. Des fragilités sont toutefois toujours observées concernant la propreté radiologique des installations et la mise en œuvre de la démarche d'optimisation de la radioprotection lors des arrêts de réacteur, avec des difficultés à établir des prévisions dosimétriques précises et adaptées.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire rejoignent l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF, et s'améliorent par rapport aux années précédentes. La maîtrise du confinement des liquides a progressé. Concernant la maîtrise des activités relatives aux rejets et la surveillance de l'environnement, des écarts ponctuels ont été constatés en 2020, et l'ASN attend un retour à une situation nominale de traitement des effluents après les difficultés rencontrées ces dernières années sur les systèmes de traitement par évaporation des effluents radioactifs. Enfin, la gestion des déchets est globalement satisfaisante, malgré un manque de rigueur persistant dans le suivi des quantités de déchets radioactifs entreposés dans le bâtiment des auxiliaires de conditionnement.

En matière de sécurité des travailleurs, l'ASN considère que les résultats du site sont satisfaisants. L'ASN note qu'aucun accident grave n'a eu lieu cette année et que l'accidentologie, notamment pendant les arrêts de réacteur, a été maîtrisée. Sur le plan de la protection des travailleurs au regard de la crise sanitaire, l'ASN a constaté que le site avait mis en place, dès le

mois de mars 2020, des mesures de protection adaptées qui ont évolué au fur et à mesure de l'avancée des connaissances.

LES INSTALLATIONS DU « CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE »

Les [installations du cycle du Tricastin](#) couvrent principalement les activités de l'amont du « cycle du combustible » et sont exploitées depuis fin 2018 par un exploitant unique, Orano Cycle, devenu Orano Chimie-Enrichissement au 1^{er} janvier 2021 et dénommé Orano ci-après.

Le site comporte :

- l'installation TU5 (INB 155) de conversion de nitrate d'uranyle $UO_2(NO_3)_2$ issu du retraitement de combustibles usés en sesquioxyde d'uranium (U_3O_8);
- l'usine W (ICPE dans le périmètre de l'INB 155) de conversion d' UF_6 appauvri en U_3O_8 ;
- les anciennes installations ex-Comurhex (INB 105) et l'usine Philippe Coste (ICPE dans le périmètre de l'INB 105) de conversion de tétrafluorure d'uranium (UF_4) en hexafluorure d'uranium (UF_6);
- l'ancienne usine Georges Besse I (INB 93) d'enrichissement de l' UF_6 par diffusion gazeuse;
- l'usine Georges Besse II (INB 168) d'enrichissement de l' UF_6 par centrifugation;
- les parcs uranifères du Tricastin (INB 178 et 179) d'entreposage d'uranium sous forme d'oxydes ou UF_6 ;
- les ateliers de maintenance, de traitement des effluents et de conditionnement de déchets (ex-Socatri) (INB 138);
- le laboratoire Atlas d'analyse des échantillons de procédé et de surveillance de l'environnement (INB 176);
- une installation nucléaire de base secrète (INBS), qui regroupe notamment des parcs d'entreposage de matières nucléaires, pour la quasi-totalité à usage civil.

À l'issue des inspections qu'elle a conduites en 2020, l'ASN considère que le niveau de sûreté des installations du site Orano du Tricastin est resté stable. La mise en service industrielle d'installations neuves, présentant des standards de sûreté réévalués, a connu en 2020 des résultats contrastés. L'ASN a contrôlé les essais et le début de la mise en service du nouvel atelier de traitement de déchets « Trident », dont les résultats sont jugés satisfaisants. Les résultats sont toutefois plus mitigés pour l'usine de conversion Philippe Coste, pour laquelle l'ASN a relevé des difficultés dans le suivi du chantier de changement des cristalliseurs et des actions correctives à apporter pour la prévention des pollutions.

L'ASN a autorisé en 2019 la mise en application d'une nouvelle version du plan d'urgence interne (PUI), adapté à la nouvelle organisation du site, sous la responsabilité d'Orano comme unique exploitant. Cette nouvelle organisation a été contrôlée par l'ASN au cours d'une inspection renforcée accompagnée d'un exercice de crise inopiné mené un dimanche. L'organisation est jugée globalement satisfaisante, mais l'ASN a demandé plusieurs améliorations opérationnelles.

La campagne d'inspections inopinées que l'ASN a menée en 2020 simultanément dans les INB 93, 105, 138, 155, 168 et 178 a montré que la prévention des pollutions et la maîtrise des



INCIDENCE COVID

L'ASN a relevé que la pandémie de Covid-19 n'a pas perturbé le fonctionnement normal des usines en exploitation. L'exploitant a réussi à maintenir la sûreté et la radioprotection dans les unités de production, mais aussi sur les chantiers de construction ou de modification des INB. Pour les installations en démantèlement, la situation sanitaire a entraîné l'arrêt de tous les chantiers durant le premier confinement et généré des retards sur les objectifs de l'année.

déversements accidentels est plutôt satisfaisante, excepté pour les usines de la conversion. L'ASN a également conduit en 2020 plusieurs inspections portant sur l'organisation de la plateforme Orano du Tricastin pour gérer ses modifications notables. L'ASN a relevé que cette organisation doit être mieux harmonisée sur le site, mais que l'instance de contrôle interne traite les dossiers de modifications avec plus d'efficacité.

L'ASN veillera en 2021 à ce qu'Orano continue de déployer ses plans d'action pour améliorer le management de la sûreté afin d'harmoniser davantage les pratiques des INB de la plateforme. Enfin l'ASN prévoit de s'investir en 2021, avec l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND), dans une nouvelle phase de déclassement d'une part significative de l'INBS.

Usines Orano de chimie de l'uranium TU5 et W

L'**INB 155**, dénommée TU5, peut mettre en œuvre jusqu'à 2 000 tonnes d'uranium par an, ce qui permet de traiter la totalité du nitrate d'uranyle ($UO_2(NO_3)_2$) issu de l'usine Orano de La Hague pour le convertir en U_3O_8 (composé solide stable permettant de garantir des conditions d'entreposage de l'uranium plus sûres que sous une forme liquide ou gazeuse). Une fois converti, l'uranium de retraitement est entreposé sur le site du Tricastin. L'usine W, située dans le périmètre de l'INB 155, permet quant à elle de traiter l' UF_6 appauvri, issu de l'usine d'enrichissement Georges Besse II, pour le stabiliser en U_3O_8 .

L'ASN considère que les installations situées dans le périmètre de l'INB 155 sont exploitées avec un niveau de sûreté satisfaisant. La nouvelle unité dénommée EM₃ de l'usine W, mise en service mi-2018 et ayant nécessité des modifications matérielles en 2019, fonctionne désormais de manière nominale.

Pour l'usine TU5, l'ASN a maintenu le suivi de la mise en œuvre des engagements pris dans le cadre du réexamen périodique de l'installation. L'avancement de ces engagements, ainsi que l'organisation mise en place pour en assurer le suivi, sont satisfaisants.

D'une manière générale, l'exploitant doit maintenir ses efforts visant à renforcer sa rigueur d'exploitation, notamment par la détection et la bonne gestion des écarts.

Usines Orano de fluoration de l'uranium

Conformément à la prescription de l'ASN, les installations de fluoration les plus anciennes ont définitivement été mises à l'arrêt en décembre 2017. Les installations arrêtées ont depuis été vidangées de la majorité de leurs substances dangereuses et sont en phase de préparation au démantèlement.

Le démantèlement de l'INB 105 est désormais autorisé par le [décret n° 2019-1368 du 16 décembre 2019](#). Les principaux enjeux associés sont liés aux risques de dissémination de substances radioactives, ainsi que d'exposition aux rayonnements ionisants et de criticité, en raison de substances uranifères résiduelles présentes dans certains équipements. L'ASN attend de l'exploitant qu'il se mobilise pour assurer, dans les délais prévus, le reconditionnement des colis contenant des substances radioactives et dangereuses entreposés sur les aires 61 et 79.

L'ASN a également contrôlé la remise à niveau du cœur de procédé de l'usine Philippe Coste, dont les installations sont classées Seveso seuil haut et remplacent celles de l'INB 105 (ex-Comurhex). Les principales unités de cette usine ont été mises en service en 2019 et ont mis en évidence des défauts de conception. La deuxième unité de production de fluor a fait l'objet d'essais en vue d'une mise en service progressive jusqu'en fin 2020.

L'année 2020 a ainsi été marquée, pour l'usine Philippe Coste, par un « grand arrêt » au cours duquel, notamment, tous les cristallisoirs ont été remplacés à la suite de défauts de conception ayant conduit à des conditions d'exploitation dégradées durant plusieurs mois, et à des mesures compensatoires. L'ASN relève que l'exploitant a bien mené l'analyse et la résolution de ces difficultés techniques. L'ASN a vérifié la bonne remise à niveau du cœur du procédé mais a toutefois relevé un manque d'encadrement et de surveillance du chantier de remplacement des cristallisoirs. La mise en service de l'unité 68 de traitement des effluents non uranifères de l'usine Philippe Coste est de nouveau reportée à 2021, du fait d'une conception initiale inadaptée.

Enfin, l'ASN relève que l'année 2020 a été marquée par une forte attente, en matière de production de l'usine Philippe Coste, dans un contexte où l'exploitant faisait face à des difficultés, du fait des défauts de ses nouvelles installations, ainsi que de la vétusté de conception des installations anciennes encore exploitées. L'ASN a pu constater, lors de ses actions de contrôle, que ce contexte a conduit à une diminution de la maîtrise des risques dans la gestion de non-conformités et des difficultés techniques. Ce contexte a également conduit à la déclaration de nombreux événements significatifs pour l'environnement.

L'ASN sera vigilante en 2021, d'une part, aux conditions de mise en service de la nouvelle unité de production de fluor et de l'unité de traitement des effluents de l'usine Philippe Coste et, d'autre part, aux cadences de reconditionnement et de traitement des matières uranifères encore présentes dans l'INB 105 en vue de son démantèlement.

Usine d'enrichissement Georges Besse 1

L'installation d'enrichissement de l'uranium George Besse 1 (Eurodif), constituant l'[INB 93](#), était principalement composée d'une usine de séparation des isotopes de l'uranium par le procédé de diffusion gazeuse.

À la suite de l'arrêt de la production de cette usine en mai 2012, l'exploitant a mis en œuvre, de 2013 à 2016, les opérations de « rinçage intensif suivi de la mise "sous air" d'Eurodif » (opération Prisme), qui consistaient à effectuer des opérations de rinçages répétés des circuits de diffusion gazeuse avec du trifluorure de chlore (ClF_3), une substance toxique et dangereuse. Ces opérations ont permis d'extraire la quasi-totalité de l'uranium résiduel déposé dans les barrières de diffusion et sont désormais terminées.

L'exploitant a déposé sa demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation en mars 2015. En 2019, l'instruction du dossier s'est poursuivie et le décret prescrivant à Orano de procéder aux opérations de démantèlement de l'usine George Besse 1 a été publié le [5 février 2020](#).

Les enjeux du démantèlement concernent notamment le volume important de déchets de très faible activité (TFA) produits, dont 160 000 tonnes de déchets métalliques. En 2020, l'ASN a suivi, d'une part, les études et les opérations préparatoires menées par l'exploitant pour définir les modes opératoires de découpe des composants, d'autre part, l'encadrement des transferts d'effluents et de matières encore à évacuer.

L'ASN a contrôlé en 2020 le fonctionnement effectif de l'installation de confinement hydraulique et de traitement de la nappe alluviale polluée par du perchloroéthylène et du trichloroéthylène et estime que les résultats sont corrects.

Désormais, le principal risque résiduel de l'INB 93 est lié aux conteneurs d' UF_6 des parcs d'entreposage, appartenant encore au périmètre de l'installation. Ces parcs devraient être rattachés à terme aux parcs uranifères du Tricastin ([INB 178](#)).

Usine d'enrichissement Georges Besse II

L'usine Georges Besse II, constituant l'[INB 168](#), est la nouvelle installation d'enrichissement du site depuis l'arrêt d'Eurodif. Elle met en œuvre la séparation des isotopes de l'uranium par le procédé de centrifugation.

Les installations de l'usine ont présenté en 2020 un niveau de sûreté satisfaisant. Les technologies mises en œuvre dans l'installation permettent d'atteindre des objectifs de sûreté, de radioprotection et de protection de l'environnement élevés. L'ASN considère que l'exploitant est proactif dans la détection des écarts à son référentiel et qu'il suit bien ses engagements envers l'ASN.

Une dégradation des voies de roulement des portiques extérieurs de manutention des cylindres d' UF_6 a conduit l'exploitant à en suspendre l'utilisation depuis octobre 2020 et à devoir utiliser des engins pour déplacer les cylindres. En 2021, l'ASN sera attentive à la remise en état de ces portiques qui permettent de sécuriser les manutentions de cylindres.

Malgré un plan d'action ambitieux mis en œuvre en 2019 et 2020, l'exploitant devra poursuivre sa recherche des causes

engendrant des pertes importantes de fluides frigorigènes dans l'atmosphère. Plusieurs demandes de modification d'installations autorisées en 2020 seront mises en œuvre en 2021 et l'ASN sera vigilante sur la réalisation en toute sûreté de ces modifications.

Ateliers de maintenance, de traitement des effluents et de conditionnement de déchets

L'installation d'assainissement et de récupération de l'uranium, constituant l'[INB 138](#) (ex-Socatri), assure le traitement d'effluents liquides et de déchets, ainsi que des opérations de maintenance pour diverses INB. L'ASN considère que les efforts réalisés par l'exploitant pour améliorer le niveau de sûreté opérationnelle et la rigueur d'exploitation doivent être poursuivis, notamment pour la prévention du risque d'incendie. En effet, des manquements, notables pour certains, ont été identifiés lors de deux inspections de 2020 sur ce thème.

Le [décret n° 2019-113 du 19 février 2019](#) a autorisé la modification substantielle de l'INB, pour créer notamment un atelier de traitement des déchets du site dénommé « Trident ». L'ASN a contrôlé en 2020 la fin des travaux d'aménagement de cet atelier et ses essais. L'autorisation pour sa mise en service a été délivrée par l'ASN et l'exploitation de « Trident » a démarré progressivement en septembre 2020.

L'ASN sera vigilante en 2021, d'une part, au fonctionnement de l'atelier « Trident », d'autre part, à la poursuite des actions menées par l'exploitant pour renforcer la rigueur d'exploitation, dont la prévention du risque incendie.

Parcs uranifères du Tricastin et P35

À la suite du déclassement d'une partie de l'INBS de Pierrelatte par décision du Premier ministre, les Parcs uranifères du Tricastin ([INB 178](#)) ont été créés. Cette installation regroupe des parcs d'entreposage d'uranium ainsi que les nouveaux locaux de gestion de crise de la plateforme. Dans la continuité du processus de déclassement de l'INBS de Pierrelatte par décision du Premier ministre, l'installation « P35 » ([INB 179](#)) a été créée. Cette installation regroupe dix bâtiments d'entreposage d'uranium. L'ASN a enregistré l'INB 178 en décembre 2016 et l'INB 179 en janvier 2018 et s'est assurée avec l'[ASND](#) de la continuité du contrôle de la sûreté nucléaire de ces installations.

Les INB 178 et 179, exploitées par Orano ont présenté un niveau de sûreté globalement satisfaisant en 2020. La bonne tenue et la propreté des installations ont progressé. L'exploitant doit encore traiter plusieurs emballages historiques pour lesquels la maîtrise du vieillissement n'est pas démontrée. Ce point est un des objets de l'analyse menée par l'ASN en 2020 du rapport de conclusion du réexamen périodiques des INB 178 et 179. De manière générale, l'exploitant doit améliorer le respect des délais de transmission à l'ASN des réponses aux lettres de suite et des comptes-rendus d'événements significatifs et mieux respecter les échéances d'engagements pris auprès de l'ASN, pour corriger des écarts ou mettre à jour son référentiel de sûreté. Concernant le bâtiment de gestion de crise et les



équipements, l'exploitant a amélioré ses règles internes de fonctionnement, visant à garantir le fonctionnement du centre de crise et des divers matériels mobiles de crise.

Projet de nouvelle installation d'entreposage d'uranium

Orano a fait part à l'ASN, en février 2015, de sa volonté de créer une nouvelle INB destinée à l'entreposage, sur le site du Tricastin, de matières uranifères issues du retraitement de combustible. Orano a entrepris des actions d'optimisation des entreposages existants du site pour repousser leur date de saturation et a déposé en novembre 2017 une demande d'autorisation de création de nouveaux bâtiments d'entreposage. L'ASN a indiqué en 2018 au ministre chargé de la sûreté nucléaire que le contenu de la demande d'autorisation de création était suffisant pour permettre une poursuite de l'inscription. L'enquête publique s'est déroulée en novembre 2020.

Laboratoires d'analyses du Tricastin

Le laboratoire d'analyses du Tricastin Atlas constitue l'[INB 176](#), autorisée par le [décret n° 2015-1210 du 30 septembre 2015](#) et mise en service en mai 2017. L'installation présente une amélioration significative de la sûreté par rapport aux anciens laboratoires qu'elle remplace.

Deux des trois bancs d'analyse et d'échantillonnage d' UF_6 fonctionnent depuis février 2018 après validation des résultats des essais préalables. Le démarrage du dernier banc, qui finalisera la mise en service complète de l'installation, était prévu en 2019.

SITE DE ROMANS-SUR-ISÈRE

Sur son site de Romans-sur-Isère dans la Drôme (26), la société Framatome exploite deux INB, l'unité de fabrication d'éléments combustibles pour les réacteurs de recherche (INB 63) et l'unité de fabrication de combustibles nucléaires destinés aux REP (INB 98).

Usines Framatome de fabrication de combustibles nucléaires

La fabrication du combustible pour les réacteurs électro-nucléaires nécessite de transformer l' UF_6 en poudre d'oxyde d'uranium. Les pastilles fabriquées à partir de cette poudre, dans l'usine Framatome de Romans-sur-Isère, dite « FBFC » ([INB 98](#)), sont placées dans des gaines métalliques en zirconium pour constituer les crayons de combustible, ensuite réunis pour former les assemblages destinés à être utilisés dans les réacteurs des centrales nucléaires. S'agissant des réacteurs expérimentaux, les combustibles sont plus variés, certains d'entre eux utilisant, par exemple, de l'uranium très enrichi sous forme métallique. Ces combustibles sont également fabriqués dans l'usine de Romans-sur-Isère, anciennement appelée « Cerca » ([INB 63](#)).

L'INB 63 comprend notamment le bâtiment F2, qui accueille la « zone uranium », où sont élaborés des noyaux de poudre

Cependant, des difficultés importantes ont été rencontrées pour assurer l'étanchéité du banc au cours des années 2019 et 2020, ce qui a amené l'ASN à contrôler régulièrement le sujet.

D'une manière générale, l'ASN a relevé une amélioration significative de la gestion des écarts par l'exploitant et attend de lui qu'il finalise en toute sûreté les opérations de mise en place du troisième banc d'échantillonnage d' UF_6 , et qu'il améliore la gestion des indisponibilités de la ventilation.

Base chaude opérationnelle du Tricastin

La Base chaude opérationnelle du Tricastin (BCOT) constitue l'[INB 157](#). Elle est exploitée par EDF et avait pour vocation l'entretien et l'entreposage de matériels et outillages provenant des circuits et matériels contaminés des réacteurs électronucléaires, à l'exclusion des éléments combustibles.

Par courrier du 22 juin 2017, EDF a déclaré l'arrêt définitif de la BCOT en juin 2020. Les activités d'entreposage et les opérations de maintenance seront désormais réalisées sur la base de maintenance de Saint-Dizier.

La dernière activité d'exploitation consiste à terminer la découpe des tubes guides de grappe usagés des REP exploités par EDF. L'ASN estime que le niveau de sûreté de la BCOT est globalement satisfaisant. En 2021, l'ASN sera attentive à la cadence des opérations de découpe des tubes guides de grappe, ainsi qu'aux évacuations prévues de pièces massives et d'outillages obsolètes.

compactée placés dans des cadres et plaques en aluminium. L'exploitant a entrepris de remplacer cette zone uranium par une nouvelle zone uranium dite « NZU », afin notamment d'améliorer le confinement des locaux, du procédé, et la prévention des risques en cas de séisme extrême. Les travaux de construction de la NZU ont débuté fin 2017 et doivent accueillir les activités actuelles de la zone uranium du bâtiment F2 avant le 31 décembre 2022. En effet, à compter de cette date, fixée dans la [décision n° 2019-DC-0670 de l'ASN du 4 juin 2019](#) relative au réexamen périodique de l'INB 63, la présence de matières radioactives sera interdite dans la zone uranium du bâtiment F2. En 2020, la construction de la NZU s'est poursuivie, notamment avec la fabrication des nouveaux casiers d'entreposage de matières uranifères et des boîtes à gants. La mise à jour du rapport de sûreté ainsi que les nouvelles règles générales d'exploitation liées à la NZU devraient être remises au premier trimestre 2021.

Une demande de modification de l'arrêté du 22 juin 2000 encadrant les prélèvements d'eaux, les rejets et la surveillance de l'environnement du site nucléaire de Romans-sur-Isère a également été déposée auprès de l'ASN en juillet 2020. Cette demande fait suite à plusieurs évolutions, dont notamment la modification du décret d'autorisation de création de l'INB 98 augmentant sa capacité de production, l'arrêt de



INCIDENCE COVID

L'ASN a relevé que la pandémie de Covid-19 n'a pas perturbé le fonctionnement normal de Framatome pour la production des combustibles nucléaires ni pour la fabrication de cibles médicales. L'exploitant a réussi à maintenir la sûreté et la radioprotection dans l'ensemble de ses unités de production. Une inspection a été réalisée sur l'organisation mise en place pendant la pandémie et a permis de constater que les moyens mis en œuvre par l'exploitant étaient satisfaisants et le niveau de sûreté maintenu à l'attendu. La situation sanitaire a en revanche entraîné l'arrêt des chantiers de l'atelier « Formation, Recherche, Isotopes, General Atomics » (*Training, Research, Isotopes, General Atomics – TRIGA*), de la nouvelle capacité d'oxydation (Capadox) et de la nouvelle zone uranium (NZU) de mars à juin 2020.

certaines activités, la prise en compte des modifications apportées aux installations de traitement des effluents liquides, le passage d'un rejet des effluents liquides en continu à un rejet par cuves. Ce dossier est en cours d'instruction, en vue de l'élaboration de deux décisions de l'ASN : la première fixant des prescriptions relatives aux modalités de rejet d'effluents, de prélèvements et de consommation d'eau et de surveillance de l'environnement et une seconde fixant les limites de rejets dans l'environnement.

Enfin, dans la mesure où les bâtiments des INB 98 et 63 sont très imbriqués sur un même site, une demande de réunion des

deux INB a été déposée en 2020 et est en cours d'instruction. Framatome a également déposé, au dernier trimestre 2020, une demande de modification substantielle de l'INB 98 pour pouvoir augmenter sa production d'uranium de retraitement enrichi.

En 2020, trois événements significatifs relatifs à la maîtrise du risque de criticité ont été déclarés au niveau 1 de l'échelle INES. Une vigilance particulière reste de mise pour ce qui concerne la présence de matière radioactive au sein des ateliers de l'INB 98.

Les inspections réalisées en 2020 ont permis de vérifier par sondage la bonne réalisation des travaux réalisés cet été dans l'installation F2 de l'INB 63 et le suivi de la qualification des éléments importants pour la protection (EIP) de l'atelier Geode (nouvel atelier de conditionnement des déchets) de l'INB 98. Il a été constaté que l'exploitant a maintenu ses efforts en matière de rigueur d'exploitation, notamment pour apporter la preuve de la conformité des EIP. Concernant la stratégie globale de gestion des déchets, le site de Romans-sur-Isère doit encore progresser, notamment sur l'anticipation de la gestion des déchets radioactifs produits pendant les travaux de grande ampleur et le déploiement des règles de gestion sur l'ensemble des installations.

En 2021, l'ASN sera particulièrement attentive au bon déroulement du projet de chantier de la NZU. Elle effectuera également un suivi rapproché du redémarrage de l'atelier « Formation, Recherche, Isotopes, General Atomics » (*Training, Research, Isotopes, General Atomics – TRIGA*) de l'INB 63 et de la mise en exploitation de la nouvelle capacité d'oxydation Capadox de l'INB 98.

LES INSTALLATIONS INDUSTRIELLES ET DE RECHERCHE

Réacteur à haut flux de l'Institut Laue-Langevin

L'Institut Laue-Langevin (ILL), organisme de recherche internationale, abrite un réacteur à haut flux neutronique (RHF) de 58 mégawatts thermiques (MWth), à eau lourde, qui produit des faisceaux de neutrons thermiques très intenses destinés à la recherche fondamentale, notamment dans les domaines de la physique du solide, de la physique neutronique et de la biologie moléculaire.

Le RHF constitue l'INB 67 et accueille sur son périmètre le laboratoire de recherche internationale en biologie (*European Molecular Biology – EMBL*). Cette INB, qui emploie environ 500 personnes, occupe une surface de 12 hectares, située entre l'Isère et le Drac, juste en amont du confluent, à proximité du centre CEA de Grenoble.

Au travers de ses activités de contrôle en 2020, l'ASN considère que la sûreté du RHF est gérée de façon satisfaisante et que la mise en application du système de gestion intégrée est correctement réalisée. Plusieurs actions de contrôle de 2020 visaient des domaines dans lesquels des lacunes avaient été détectées les années précédentes. Des améliorations ont

été notées par l'ASN en matière de gestion des déchets et des modifications, ainsi que de la qualité au laboratoire de mesures de radioactivité dans l'environnement. L'ILL avait établi en 2018 un plan d'action ambitieux relatif à la maîtrise des risques liés à l'incendie. L'ASN a constaté que son avancement était en cours, mais que plusieurs travaux d'ampleur restaient encore inachevés. La vigilance sera maintenue sur cette thématique dans les prochaines années. L'ASN a poursuivi en 2020 l'instruction du rapport de réexamen et sera attentive en 2021 aux différents plans d'action mis en place dans ce cadre par l'ILL.



INCIDENCE COVID

Durant la période de confinement liée à la crise sanitaire du printemps 2020, le réacteur a été mis en sécurité (réacteur à l'arrêt, combustible déchargé). L'ILL a uniquement maintenu ses activités de surveillance et d'entretien. Celles concernant les travaux et expériences ont été interrompues.



Irradiateur Ionisos

La société Ionisos exploite un irradiateur industriel implanté à Dagneux dans l'Ain. Cet irradiateur, constituant l'**INB 68**, utilise le rayonnement issu de sources de cobalt-60, notamment pour stériliser du matériel médical (seringues, pansements, prothèses) et polymériser des matières plastiques.

L'installation a présenté un niveau de sûreté satisfaisant en 2020.

L'ASN considère que l'exploitant doit poursuivre le travail de fond engagé en 2019 visant une meilleure définition des équipements importants pour la protection des intérêts (EIP) de l'installation et une déclinaison plus rigoureuses de leurs exigences définies dans les modes opératoires de contrôles et essais périodiques.

L'exploitant a sollicité, par courrier du 25 mai 2020, une autorisation pour la reprise de boues de la piscine DI (exploitée jusqu'en novembre 1996). Ce dossier est en cours d'instruction par l'ASN.

Accélérateurs et centre de recherche du CERN

À la suite de la signature d'une [convention internationale](#) entre la France, la Suisse et le l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (**CERN**) le 15 novembre 2010, l'ASN et l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) – 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.

Deux visites conjointes des autorités suisse et française ont eu lieu en 2020 sur le thème du suivi des visites conjointes antérieures et de la sécurité des sources. Ces visites ont mis en évidence des pratiques satisfaisantes.

LES INSTALLATIONS EN DÉMANTÈLEMENT

Réacteur Superphénix et atelier pour l'entreposage des combustibles

Le réacteur à neutrons rapides Superphénix (**INB 91**), prototype industriel refroidi au sodium d'une puissance de 1200 MWe, est implanté à Creys-Malville en Isère. Il a été définitivement arrêté en 1997. Le réacteur a été déchargé et l'essentiel du sodium a été neutralisé sous forme de béton. Superphénix est associé à une autre INB, l'atelier pour l'entreposage des combustibles (APEC, **INB 141**). L'APEC est principalement constitué d'une piscine abritant le combustible déchargé de la cuve et de l'entreposage des colis de béton sodé issus de la neutralisation du sodium de Superphénix.

L'ASN considère que la sûreté des opérations de démantèlement du réacteur Superphénix et de fonctionnement de l'APEC est globalement satisfaisante. L'ASN a autorisé en 2018 l'engagement de la deuxième étape du démantèlement de Superphénix, qui consiste à ouvrir la cuve du réacteur pour démanteler les internes de cuve, dans des ateliers dédiés construits dans le bâtiment réacteur, par manipulation directe ou à distance. Les dispositions de sûreté et de radioprotection mises en œuvre par EDF pour ces opérations sont globalement satisfaisantes.

En 2020, un départ de feu s'est déclaré au niveau d'un chantier de démantèlement conduisant EDF à déclencher son plan d'urgence interne, qui a incité l'ASN à réaliser une inspection réactive. Des lacunes ont été relevées à divers niveaux dans le déroulement des procédures lors de cet incident, notamment sur la communication avec les parties prenantes.

S'agissant de la gestion de l'obsolescence de l'installation, EDF a fait part de difficultés d'approvisionnement de certains équipements et des délais importants de remplacement et réparation des pièces. L'ASN a demandé à l'exploitant de réaliser un diagnostic à l'échelle du site et d'établir un plan d'action sur ce sujet.

En 2021, l'ASN portera une attention particulière sur l'amélioration de l'organisation de crise du site.

Réacteurs Siloette, Siloé, LAMA et station de traitement des effluents et des déchets solides – Centre du CEA

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

Le site comptait six installations nucléaires, qui ont cessé progressivement leur activité et sont passées en phase de démantèlement en vue d'aboutir à leur déclassement. Le déclassement du réacteur **Siloette** a été prononcé en 2007, celui du réacteur **Mélusine** en 2011, celui du réacteur **Siloé** en janvier 2015 et celui du **LAMA** en août 2017.

Les dernières INB du site (INB 36 et 79) sont la station de traitement des effluents et des déchets solides et l'entreposage de décroissance (**STED**). L'ensemble des bâtiments a été déconstruit, conformément à leur décret de démantèlement.

Les échanges techniques entre l'ASN et le CEA se sont poursuivis en 2018 concernant l'assainissement des sols de la STED, du point de vue radiologique et chimique. L'ensemble des opérations techniquement réalisables à un coût raisonnablement acceptable a été exécuté. Compte tenu de la présence d'un marquage résiduel chimique et radiologique, l'exploitant a déposé un dossier de déclassement accompagné d'un dossier d'institution de servitudes d'utilité publique en décembre 2019, qui ont été jugées non recevables par l'ASN en 2020 et pour lesquelles l'exploitant doit déposer une nouvelle demande.



Région Bourgogne-Franche-Comté

La division de Dijon contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 8 départements de la région [Bourgogne-Franche-Comté](#).

En 2020, l'ASN a réalisé 59 inspections dans la région Bourgogne-Franche-Comté concernant le nucléaire de proximité, dont 23 inspections dans le secteur médical, 22 inspections dans les secteurs industriel de la recherche ou vétérinaire, 3 inspections concernant l'exposition au radon, 5 inspections pour la surveillance d'organismes ou de laboratoires agréés, et 6 inspections spécifiques au transport de substances radioactives.

En 2020, 1 événement significatif de niveau 2 classé sur l'échelle ASN-SFRO a été déclaré à l'ASN.

Les usines de fabrication de Framatome situées en Bourgogne-Franche-Comté ont également fait l'objet d'une attention particulière de l'ASN. Les actions conduites par l'ASN dans ce cadre sont décrites dans le chapitre 10. L'ASN a réalisé dans ces usines 6 inspections en 2020.

LE PARC D'INSTALLATIONS ET D'ACTIVITÉS À CONTRÔLER COMPORTE :

■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 8 services de radiothérapie externe,
- 4 services de curiethérapie,
- 14 services de médecine nucléaire, dont 3 pratiquent la radiothérapie interne vectorisée,
- 35 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- 55 scanners à visée diagnostique,
- environ 800 appareils de radiologie médicale,
- environ 2 000 appareils de radiologie dentaire ;



p. 206

■ des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :

- environ 250 cabinets vétérinaires dont 3 avec des scanners,
- environ 400 établissements industriels et de recherche, dont 31 entreprises ayant une activité de radiographie industrielle,
- 1 irradiateur industriel par source radioactive,
- 2 scanners dédiés à la recherche,
- 2 accélérateurs, dont un pour de l'irradiation industrielle et l'autre pour la recherche et la production de médicaments destinés à l'imagerie médicale ;



p. 238

■ des activités liées au transport de substances radioactives ;



p. 268

■ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

- 3 organismes pour le contrôle de la radioprotection,
- 5 organismes pour la mesure du radon,
- 1 laboratoire pour les mesures de la radioactivité dans l'environnement.



Région Bretagne

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 (Brennilis) en démantèlement.

En 2020, l'ASN a réalisé 44 inspections, dont 2 inspections de la centrale des Monts d'Arrée en démantèlement, 40 inspections dans le nucléaire de proximité et 2 inspections dans le domaine du transport de substances radioactives.

En 2020, 2 événements significatifs ont été classés sur l'échelle INES au niveau 1 dans le milieu médical.

La centrale nucléaire de Brennilis

La centrale nucléaire de **Brennilis** est située dans le département du Finistère, sur le site des Monts d'Arrée, à 55 km au nord de Quimper. Dénommée EL4-D, cette installation (INB 162) est un prototype industriel de centrale nucléaire (70 MWe), modérée à l'eau lourde et refroidie au dioxyde de carbone arrêtée définitivement en 1985.

Le [décret n° 2011-886 du 27 juillet 2011](#) a autorisé les opérations de démantèlement de la centrale, à l'exception du démantèlement du bloc réacteur. En juillet 2018, EDF a déposé un dossier de demande concernant le démantèlement complet de son installation. Celui-ci est en cours d'instruction par l'ASN.

Au cours de l'année 2020, EDF a notamment :

- poursuivi les aménagements préalables au démantèlement du bloc réacteur,
- commencé les opérations de prélèvements d'échantillons dans le bloc réacteur, autorisées par l'ASN par décision du 20 septembre 2019,
- poursuivi le repli du chantier du démantèlement de l'ancienne STE et fait réaliser, à la demande de l'ASN, les prélèvements en profondeur des terres sous-jacentes à la STE, pour analyse,
- mis en œuvre le protocole, autorisé par l'ASN en janvier 2020, de remontée progressive et maîtrisée du niveau de la nappe phréatique.

La réalisation de certaines opérations, telles que les prélèvements dans le bloc réacteur, a été retardée en raison des contraintes sanitaires imposées pour lutter contre la pandémie de Covid-19. Les activités ont néanmoins pu reprendre en fin d'année 2020.

L'ASN considère que l'exploitant mène ses travaux dans le respect des exigences de sûreté et de radioprotection et qu'il fait preuve de transparence concernant la détection, le traitement

LE PARC D'INSTALLATIONS ET D'ACTIVITÉS À CONTRÔLER COMPORTE :

■ l'installation nucléaire de base :

- la centrale des Monts d'Arrée (Brennilis), en démantèlement;

■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 10 services de radiothérapie externe,
- 5 services de curiethérapie,
- 10 services de médecine nucléaire,
- 40 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles,
- 54 scanners,
- environ 2 500 appareils de radiologie médicale et dentaire;



p. 206

■ des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :

- 1 cyclotron,
- 12 sociétés de radiologie industrielle dont 4 en gammagraphie,
- environ 450 autorisations d'équipements industriels et de recherche;



p. 238

■ des activités liées au transport de substances radioactives ;



p. 268

■ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

- 5 agences pour le contrôle de la radioprotection,
- 14 établissements pour la mesure du radon,
- 3 sièges de laboratoires pour les mesures de la radioactivité dans l'environnement.

et l'analyse des dysfonctionnements et événements survenant sur son site.

En 2021, l'ASN poursuivra l'instruction du dossier de démantèlement complet, ainsi que du rapport de conclusion du réexamen périodique du site de Brennilis, qui a été déposé en fin d'année 2019.



Région Centre-Val de Loire

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](#).

En 2020, l'ASN a réalisé 151 inspections dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection : 123 inspections des installations nucléaires des sites EDF de Belleville-sur-Loire, Chinon, Dampierre-en-Burly et Saint-Laurent-des-Eaux, et 28 inspections dans le nucléaire de proximité en région Centre-Val de Loire.

L'ASN a assuré par ailleurs 64 journées d'inspection du travail dans les centrales.

En 2020, 8 événements significatifs de niveau 1 classés sur l'échelle INES ont été déclarés par les exploitants des installations nucléaires EDF de la région Centre-Val de Loire.

Dans le cadre de leurs missions de contrôle, les inspecteurs de l'ASN ont dressé 5 procès-verbaux.

Centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire

La centrale nucléaire de [Belleville-sur-Loire](#) est située au nord-est du département du Cher, sur la rive gauche de la Loire, au carrefour de quatre départements (le Cher, la Nièvre, l'Yonne et le Loiret) et de deux régions administratives (Bourgogne-Franche-Comté et Centre-Val de Loire). La centrale comporte deux réacteurs de 1300 MWe, mis en service en 1987 et 1988, qui constituent respectivement les INB 127 et 128.

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire rejoignent l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Les performances en matière d'environnement sont quant à elles en retrait par rapport à la moyenne nationale.

Sur le plan de la sûreté nucléaire, la surveillance renforcée réalisée par l'ASN de 2017 à 2019 a conduit l'exploitant à mettre en œuvre un plan d'action pour améliorer les performances du site dans la conduite des installations. L'ASN estime qu'en 2020, le site a retrouvé un niveau globalement satisfaisant sur ce volet et qu'il doit maintenir ce niveau d'exigence afin de pérenniser les améliorations constatées. Les inspections ont montré une bonne gestion des essais périodiques et une amélioration dans la surveillance des paramètres en salle de commande. Des progrès restent toutefois à accomplir dans le domaine de la détection des écarts.

Concernant la maintenance des installations, les performances de la centrale nucléaire doivent être améliorées, notamment au regard des événements fortuits induits par la réalisation d'opérations de maintenance au cours de la visite décennale du réacteur 1. Enfin, la maîtrise du risque lié à l'incendie n'est pas satisfaisante : de nombreux écarts ont en effet été constatés par l'ASN en inspection sur la gestion du risque d'incendie

et deux départs de feu importants sont survenus sur le site en 2020.

Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire sont correctes. L'exploitant a maintenu un haut niveau d'exigence en matière de radioprotection pendant la crise sanitaire. Il apparaît néanmoins que la mise en œuvre des parades pour limiter l'exposition de certains intervenants aux rayonnements ionisants est insuffisante.

Dans le domaine de la protection de l'environnement, la gestion des déchets et la surveillance des rejets en conditions normales d'exploitation sont jugées satisfaisantes par l'ASN. En revanche, les contrôles menés en 2020 ont mis en évidence une gestion insuffisante du confinement des eaux d'extinction des incendies survenus sur le site. Plusieurs écarts ont par ailleurs été constatés par l'ASN concernant la prévention du risque lié aux légionnelles. Des engagements ont rapidement été pris par le site sur ce sujet.

En matière d'inspection du travail, dans le contexte de la pandémie de Covid-19, différentes inspections documentaires et sur le terrain ont été effectuées sur la thématique de la gestion de la crise sanitaire, en particulier lors des activités d'étanchéification de la paroi de l'enceinte de confinement du réacteur 1. Les observations adressées à la centrale et aux entreprises sous-traitantes ont conduit à des actions correctives. Des actions sont également attendues de la part de l'exploitant pour répondre aux constats effectués lors des inspections menées dans les bâtiments des diesels d'ultime secours (DUS) mis en exploitation en 2020. Enfin, une action de contrôle a été enclenchée concernant le détachement de salariés étrangers.



Centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly

La centrale nucléaire de [Dampierre-en-Burly](#) se situe sur la rive droite de la Loire, dans le département du Loiret, à environ 10 km en aval de Gien et 45 km en amont d'Orléans. Elle comprend quatre réacteurs nucléaires de 900 MWe, mis en service en 1980 et 1981. Les réacteurs 1 et 2 constituent l'INB 84, les réacteurs 3 et 4 l'INB 85. Le site dispose d'une des bases régionales de la Force d'action rapide du nucléaire (FARN), force spéciale d'intervention, créée en 2011 par EDF, à la suite de l'[accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima](#). Son objectif est d'intervenir, en situation pré-accidentelle ou accidentelle, sur n'importe quelle centrale nucléaire en France, en apportant des renforts humains et des moyens matériels de secours.

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly rejoignent globalement l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF dans le domaine de la sûreté nucléaire, même si le niveau de sûreté du site est en baisse par rapport à 2019. Les performances en matière d'environnement et de radioprotection demeurent quant à elles en retrait par rapport à la moyenne nationale.

Sur le plan de la sûreté nucléaire, les performances dans le domaine de la conduite normale demeurent globalement acceptables et des progrès sur la bonne configuration des circuits sont à souligner. En revanche, des défaillances organisationnelles en lien avec la compétence, la formation des agents de conduite ainsi que la gestion des essais périodiques de matériels importants pour la sûreté ont conduit à plusieurs déclarations d'événements significatifs au cours de l'année 2020. Concernant la maintenance des installations, l'ASN constate que les actions correctives menées par le site demeurent insuffisantes, notamment en matière de conformité des matériels et de respect du référentiel applicable, puisque de nombreux écarts sont relevés en inspections sur ces sujets et dans le cadre du suivi des arrêts de réacteur. Par ailleurs et depuis plusieurs années, il apparaît que la maîtrise des risques d'incendie et d'explosion n'est pas pleinement satisfaisante.

Dans le domaine de la radioprotection, les performances de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly demeurent nettement insuffisantes, notamment concernant la maîtrise de la propreté radiologique et de la dispersion de la contamination sur les chantiers en zones contrôlées. Un plan de rigueur a été mis en place par le site dès 2017 mais celui-ci n'a pas permis d'atteindre les performances attendues. Dans ces conditions, l'ASN maintiendra en 2021 une surveillance ciblée du site sur le domaine de la radioprotection.

Enfin, en matière de protection de l'environnement, les performances de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly doivent être améliorées. Si les limites de rejet pour les effluents gazeux et liquides demeurent globalement respectées, des actions correctives doivent rapidement être engagées par l'exploitant concernant la gestion du risque lié aux légionnelles (au regard des dépassements des valeurs limites observés en 2020), la gestion des déchets et la gestion du confinement des substances dangereuses.

LE PARC D'INSTALLATIONS ET D'ACTIVITÉS À CONTRÔLER COMPORTE :

■ des installations nucléaires de base :

- la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire (2 réacteurs de 1300 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 fonctionnement, ainsi que les 2 réacteurs en démantèlement de la filière uranium naturel-graphite-gaz (UNGG) et les silos d'entreposage de chemises graphite irradiées,
- le site de Chinon : la centrale nucléaire (4 réacteurs de 900 MWe) en fonctionnement, ainsi que les 3 réacteurs UNGG en démantèlement, l'Atelier des matériaux irradiés (AMI) et le Magasin interrégional (MIR) de combustible neuf;

■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 8 services de radiothérapie externe,
- 3 services de curiethérapie,
- 11 services de médecine nucléaire,
- 32 services mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- 38 scanners,
- environ 2700 appareils de radiologie médicale et dentaire;



p. 206

■ des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :

- 10 sociétés de radiographie industrielle,
- environ 330 équipements industriels, vétérinaires et de recherche;



p. 238

■ des activités liées au transport de substances radioactives ;



p. 268

■ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

- 2 organismes pour le contrôle de la radioprotection,
- 4 laboratoires pour les mesures de la radioactivité dans l'environnement.

En matière d'inspection du travail, le site doit désormais mettre en place des plans de résorption des non-conformités détectées à la suite des actions de l'année passée dans le domaine électrique. Enfin, des actions sont attendues de la part de l'exploitant pour répondre aux constats effectués lors des inspections menées dans les bâtiments des DUS mis en exploitation en 2020. Dans le contexte de la pandémie de Covid-19, différentes inspections documentaires et sur le terrain ont été effectuées sur la gestion de la crise sanitaire. Les observations adressées à la centrale et aux entreprises sous-traitantes ont conduit à des actions correctives.

SITE DE CHINON

Le [site de Chinon](#), situé sur le territoire de la commune d'Avoine dans le département d'Indre-et-Loire, en rive gauche de la Loire, comporte différentes installations nucléaires, certaines en fonctionnement, d'autres à l'arrêt ou en cours de démantèlement. Au sud du site, la centrale de Chinon B comporte quatre réacteurs d'une puissance 900 MWe en fonctionnement, mis en service en 1982-1983 pour les deux premiers qui constituent l'INB 107, puis 1986-1987 pour les deux derniers qui constituent l'INB 132. Au nord, les trois anciens réacteurs appartenant à la filière uranium naturel-graphite-gaz (UNGG), dénommés Chinon A1, A2 et A3, sont en cours de démantèlement. Sont également implantés une installation d'expertise des matériaux activés ou contaminés, l'Atelier des matériaux irradiés (AMI), dont les activités d'expertise ont cessé et ont été complètement transférées vers un nouveau laboratoire appelé le Lidec, et le Magasin interrégional (MIR).

Centrale nucléaire de Chinon

Réacteurs B1, B2, B3 et B4 en fonctionnement

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Chinon rejoignent l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF dans les domaines de la sûreté, de la radioprotection et de l'environnement.

L'ASN considère que le site se maintient à un niveau satisfaisant en conduite incidentelle et accidentelle et pour l'analyse des écarts pouvant avoir des conséquences sur la sûreté. Toutefois, l'année 2020 a été marquée par une recrudescence d'événements significatifs liés au non-respect des règles générales d'exploitation des réacteurs par les équipes de conduite, raison pour laquelle l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire en matière de sûreté sont en baisse.

Les performances de la centrale nucléaire de Chinon en matière de radioprotection en baisse depuis 2018 peuvent être améliorées. L'année 2020 a été marquée par un nombre non négligeable d'événements significatifs en radioprotection, notamment dus à l'absence de port de dosimètre par des intervenants et par des défaillances concernant la déclinaison des parades de radioprotection mentionnées dans les analyses de risques sur les chantiers.

Les performances de la centrale nucléaire de Chinon en matière d'environnement doivent être améliorées. Si les valeurs limites de rejet pour les effluents gazeux et liquides demeurent dans l'ensemble respectées, un dépassement a été constaté en 2020 concernant l'activité volumique moyenne en Loire à la suite d'une erreur d'analyse de l'activité d'un effluent rejeté par le site. Par ailleurs, les délais pris par la centrale nucléaire pour reconstituer l'étanchéité du réseau censé collecter les eaux d'extinction en cas d'incendie ne sont pas adaptés aux enjeux et la gestion des déchets n'a pas la rigueur attendue. Ces écarts doivent faire l'objet d'actions prioritaires pour l'exploitant.

En matière d'inspection du travail, des améliorations sont attendues de la part de l'exploitant pour une meilleure maîtrise du risque électrique, ainsi que pour répondre aux constats

effectués lors des inspections menées dans les bâtiments des DUS mis en exploitation en 2020. Enfin, une action de contrôle a été enclenchée concernant le détachement de salariés étrangers. Dans le contexte de la pandémie de Covid-19, différentes inspections documentaires et de terrain ont été effectuées sur la gestion de la crise sanitaire. Les observations adressées à la centrale et aux entreprises sous-traitantes ont conduit à des actions correctives.

Réacteurs A1, A2 et A3 en démantèlement

La filière UNGG est constituée de six réacteurs, dont les réacteurs de Chinon A1, A2 et A3. Ces réacteurs de première génération fonctionnaient avec de l'uranium naturel comme combustible, utilisaient le graphite comme modérateur, et étaient refroidis au gaz. Au sein de cette filière, on distingue les réacteurs dits « intégrés », dont les échangeurs de chaleur se situent sous le cœur du réacteur à l'intérieur du caisson, et les réacteurs « non intégrés », dont les échangeurs se situent de part et d'autre du caisson du réacteur. Les réacteurs Chinon A1, A2 et A3 sont des réacteurs UNGG « non intégrés ». Ils ont été arrêtés respectivement en 1973, 1985 et 1990.

Les réacteurs A1 et A2 ont été partiellement démantelés et transformés en installations d'entreposage de leurs propres matériels (Chinon A1 D et Chinon A2 D). Ces opérations ont été autorisées respectivement par les décrets du [11 octobre 1982](#) et du [7 février 1991](#). Chinon A1 D est actuellement démantelé partiellement et est aménagé en [musée](#) – le musée de l'Atome – depuis 1986. Chinon A2 D est également démantelé partiellement et abrite le [GIE Intra](#) (robots et engins destinés à intervenir sur des installations nucléaires accidentées). Le démantèlement complet du réacteur Chinon A3 a été autorisé par le [décret du 18 mai 2010](#), avec un scénario de démantèlement « sous eau ».

En mars 2016, EDF a annoncé un changement complet de stratégie de démantèlement de ses réacteurs définitivement à l'arrêt. Dans cette nouvelle stratégie, le scénario de démantèlement prévu pour l'ensemble des caissons de réacteur est un démantèlement « sous air » et le caisson de Chinon A2 serait démantelé en premier (voir chapitre 13). La [décision n° CODEP-CLG-2020-021253 du président de l'ASN du 3 mars 2020](#) impose à EDF de déposer avant fin 2022 un dossier de démantèlement pour les réacteurs Chinon A1 et A2 et de mettre à jour celui de Chinon A3, pour tenir compte des évolutions du scénario de démantèlement et des modifications des délais annoncés.

En 2020, la réalisation des chantiers de démantèlement a été retardée de plusieurs mois en raison des contraintes sanitaires imposées pour lutter contre la pandémie de Covid-19. EDF a néanmoins mis en place son plan de continuité d'activité pour maintenir certains chantiers et réaliser les contrôles et essais périodiques de ses équipements.



Concernant le réacteur Chinon A2, EDF a poursuivi les opérations préparatoires au démantèlement hors caisson et réalisé des investigations dans le caisson. EDF a également poursuivi le démantèlement des échangeurs de Chinon A3, après plusieurs interruptions en 2019 et 2020 liées à la découverte d'amiante.

L'ASN considère que le niveau de sûreté des installations nucléaires en démantèlement de Chinon (Chinon A1, A2 et A3) est satisfaisant. Les contrôles menés en 2020 ont notamment permis de constater une bonne gestion des déchets sur le site ainsi qu'un bon suivi des contrôles des installations électriques. Cependant, des améliorations sont attendues pour la réalisation du programme de surveillance des intervenants extérieurs. Par ailleurs, des faiblesses ont été constatées concernant la protection de Chinon A2 contre la foudre.

LES INSTALLATIONS DU « CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE »

Magasin interrégional de combustible neuf

Le MIR de Chinon, mis en service en 1978, est une installation d'entreposage d'assemblages de combustible neufs, dans l'attente de leur utilisation dans divers réacteurs d'EDF. Elle constitue l'[INB 99](#). Avec le MIR du Bugey, l'installation concourt à la gestion des flux d'approvisionnement des réacteurs en assemblages de combustible.

Le MIR a été équipé d'un nouveau pont de manutention en 2019. Dans le cadre d'un référentiel actualisé, autorisé par l'ASN, l'exploitation nominale de l'installation a ainsi repris, en 2020, avec la réception et l'entreposage d'assemblages de combustible neufs. Une inspection a permis de constater le bon déroulement des opérations d'exploitation.

LES INSTALLATIONS DE RECHERCHE EN DÉMANTÈLEMENT

Atelier des matériaux irradiés

L'AMI, déclaré et mis en service en 1964, est situé sur le site nucléaire de Chinon et exploité par EDF. Cette installation ([INB 94](#)), dont le fonctionnement a cessé, est en attente

de démantèlement. Elle était destinée essentiellement à la réalisation d'examen et d'expertises sur des matériaux activés ou contaminés en provenance des réacteurs à eau sous pression.

Les activités d'expertise ont été complètement transférées en 2015 dans une nouvelle installation du site, le Laboratoire intégré du Ceidre (Lidec).

L'ASN a achevé en 2020 son instruction du dossier de démantèlement et a rendu son avis sur le projet de décret de démantèlement début 2020. Le [décret n° 2020-499 de démantèlement de l'AMI a été publié le 30 avril 2020](#) et son entrée en vigueur marquera le début de la phase de démantèlement de l'installation.

Dans la perspective du démantèlement de l'installation, les activités de l'AMI étaient essentiellement des opérations de surveillance et de préparation au démantèlement. L'année 2020 a été principalement marquée par la poursuite du traitement et de l'évacuation de déchets anciens et de divers équipements inutilisés. Ainsi, l'ensemble des déchets historiques des puits (hors déchets magnésiens) a été caractérisé et conditionné. Il n'y a par ailleurs plus de déchets liquides à traiter. Les déchets historiques magnésiens devraient, pour leur part, être conditionnés début 2021.

La grande majorité des chantiers ont été arrêtés de mi-mars à début juin 2020, du fait de la crise sanitaire. Pendant cette période, seules les activités essentielles (notamment les contrôles et essais périodiques) ont été maintenues. Les activités non essentielles ont progressivement repris pour revenir à un régime normal d'activité en septembre 2020.

L'ASN estime que la gestion des fonctions supports, et en particulier des alimentations électriques, est satisfaisante. Une vigilance particulière doit toutefois être portée au bon fonctionnement de la ventilation et à la recherche des causes des défaillances rencontrées. À titre d'exemple, des améliorations sont attendues concernant le suivi des valeurs de dépressions relevées et les tests d'efficacité des filtres dits « de très haute efficacité ».

L'exploitant doit par ailleurs assurer une meilleure déclinaison de certaines dispositions réglementaires, notamment en matière de gestion des déchets ou de leur conditionnement.

SITE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

Le [site de Saint-Laurent-des-Eaux](#), situé sur le territoire de la commune de Saint-Laurent-Nouan dans le Loir-et-Cher, en bord de Loire, comporte différentes installations nucléaires, certaines en fonctionnement et d'autres en cours de démantèlement. La centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux comporte deux réacteurs B1 et B2 en fonctionnement, mis en service en 1980 et 1981, qui constituent l'[INB 100](#). Le site comporte également deux anciens réacteurs nucléaires A1 et A2 de la filière UNGG en phase de démantèlement, et les deux silos d'entreposage des chemises de graphite provenant de l'exploitation des réacteurs A1 et A2.

Centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux

Réacteurs B1 et B2 en fonctionnement

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux rejoignent l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF en matière de sûreté et de radioprotection. En matière de protection de l'environnement, les performances se distinguent favorablement et sont jugées globalement satisfaisantes.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN constate que le site présente des performances stables depuis 2018 malgré la mise en place d'un plan de rigueur sûreté. L'origine des écarts

a toutefois évolué. Plusieurs événements mettent notamment en évidence des défauts dans la détection des écarts, le respect de la conduite à tenir ou la documentation utilisée pour la réalisation des activités. À titre d'exemple, la centrale de Saint-Laurent-des-Eaux a connu en 2020 un arrêt automatique de réacteur avec mise en service intempestive d'un système de sauvegarde, qui a révélé des déficiences concernant la préparation et la réalisation de certaines activités, bien que des actions correctives ont depuis été mises en place. L'ASN tient à souligner la bonne tenue générale des chantiers et un état apparent des matériels contrôlés satisfaisant.

De manière générale, la gestion de la radioprotection par la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux répond globalement aux attentes de l'ASN. Le nombre d'écarts détectés par l'ASN est en diminution en 2020 par rapport à 2019, qui avait vu la réalisation d'une inspection renforcée en radioprotection. Ce constat est également à mettre en parallèle avec la réalisation d'un seul arrêt de réacteur en 2020, contre deux habituellement.

L'organisation du site pour répondre aux exigences réglementaires de protection de l'environnement est jugée satisfaisante. Les différentes installations contrôlées sont bien tenues. La gestion des déchets tout comme les rejets liquides ou gazeux n'ont pas appelé de remarque particulière.

Concernant l'inspection du travail, à la suite à l'inspection menée en 2019 sur le risque d'incendie, les efforts dans le domaine de l'utilisation et la maintenance des systèmes d'évacuation doivent être poursuivis par la centrale nucléaire. Enfin, des actions sont attendues de la part de l'exploitant pour répondre aux constats effectués lors des inspections menées dans les bâtiments des DUS. Dans le contexte de la pandémie de Covid-19, différentes inspections documentaires et terrains ont été effectuées sur la gestion de la crise sanitaire. Les observations adressées à la centrale et aux entreprises sous-traitantes ont nécessité des actions correctives.

Réacteurs A1 et A2 en démantèlement

L'ancienne centrale de Saint-Laurent-des-Eaux constitue une INB qui comprend deux réacteurs UNGG «intégrés», les [réacteurs A1 et A2](#). Ces réacteurs de première génération, qui fonctionnaient avec de l'uranium naturel comme combustible, utilisaient le graphite comme modérateur et étaient refroidis au gaz. Leur mise à l'arrêt définitif a été prononcée respectivement en 1990 et 1992. Le démantèlement complet de l'installation a été autorisé par le [décret du 18 mai 2010](#).

Toutefois, compte tenu du changement de stratégie de démantèlement des réacteurs UNGG indiqué par EDF en 2016, la décision n° CODEP-CLG-2020-021253 du président de l'ASN du 3 mars 2020 impose à EDF de déposer un nouveau dossier de démantèlement avant fin 2022, pour modifier le décret actuel compte tenu des évolutions du scénario de démantèlement du caisson du réacteur et des modifications des délais annoncés (voir chapitre 13).

En 2020, la réalisation des chantiers de démantèlement a été retardée de plusieurs mois en raison des contraintes sanitaires imposées pour lutter contre la pandémie de Covid-19. EDF a néanmoins mis en place son plan de continuité d'activité pour maintenir certains chantiers et réaliser les contrôles et essais périodiques de ses équipements.

L'ASN considère que le niveau de sûreté des réacteurs de Saint-Laurent-des-Eaux A est satisfaisant. L'ASN a constaté, lors de ses inspections, une bonne tenue générale des locaux et des chantiers. De plus, l'organisation mise en place pour maîtriser les confinements statique et dynamique des installations est satisfaisante. L'ASN relève également que les effluents radioactifs présents sur les aires d'entreposage de déchets nucléaires ont été reconditionnés dans des contenants pérennes mieux adaptés aux caractéristiques des effluents. Cependant, le suivi du vieillissement des équipements utilisés lors des opérations de démantèlement doit être amélioré.

Silos de Saint-Laurent-des-Eaux

L'[installation](#), autorisée par le [décret du 14 juin 1971](#), est constituée de deux silos dont la fonction est l'entreposage de chemises de graphite irradiées issues de l'exploitation des réacteurs UNGG de Saint-Laurent-des-Eaux A. Le confinement statique de ces déchets est assuré par les structures des casemates en béton des silos, dont l'étanchéité est assurée par un cuvelage en acier. Par ailleurs, EDF a mis en place en 2010 une enceinte géotechnique autour des silos, permettant de renforcer la maîtrise du risque de dissémination de substances radioactives, qui constitue l'enjeu principal de l'installation.

L'exploitation de cette INB se limite à des mesures de surveillance et d'entretien : contrôles et mesures de surveillance radiologique des silos, contrôle de l'absence d'entrée d'eau, de l'hygrométrie, des débits de dose au voisinage des silos, de l'activité de la nappe, suivi de l'état du génie civil. Lors de ses contrôles, l'ASN a relevé que ces actions étaient réalisées de manière satisfaisante.

Dans le cadre du changement de stratégie de démantèlement des réacteurs UNGG, EDF a annoncé en 2016 sa décision d'engager les opérations de sortie des chemises de graphite des silos sans attendre la disponibilité d'un stockage définitif pour les déchets de graphite. Dans ce but, EDF envisage la création d'une nouvelle installation d'entreposage des chemises de graphite sur le site de Saint-Laurent-des-Eaux.

L'ASN est dans l'attente de la déclaration d'arrêt définitif de l'installation par EDF. Le dépôt du dossier de démantèlement, qui prendra en compte les opérations de désilage, d'assainissement et de démolition des silos actuels, est, quant à lui, prévu à l'horizon 2022.



Collectivité de Corse

La division de Marseille contrôle la radioprotection et le transport de substances radioactives dans la collectivité de [Corse](#).

En 2020, l'ASN a réalisé 6 inspections en Corse, dont 5 dans le domaine médical et 1 dans le domaine industriel.

LE PARC D'INSTALLATIONS ET D'ACTIVITÉS À CONTRÔLER COMPORTE :

■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 2 services de radiothérapie externe,
- 2 services de médecine nucléaire,
- 7 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- 9 scanners,
- environ 330 appareils de radiologie médicale et dentaire ;



■ des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :

- environ 40 vétérinaires utilisant des appareils de radiodiagnostic,
- environ 40 établissements industriels et de recherche dont 1 entreprise exerçant une activité de radiographie industrielle ;



■ des activités liées au transport de substances radioactives ;



■ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

- 2 organismes pour la mesure du radon.



Départements et régions d'outre-mer

La division de Paris contrôle la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les **6 départements et régions d'outre-mer** (Guadeloupe, Martinique, Guyane, La Réunion, Mayotte, Saint-Pierre-et-Miquelon). Celle-ci intervient également en tant qu'expert auprès des autorités compétentes de Nouvelle-Calédonie et de Polynésie française.

En 2020, dans les départements et régions d'outre-mer, 6 inspections ont été réalisées dans le domaine du nucléaire de proximité sur l'île de la Réunion.

En 2020, un événement concernant les patients a été classé au niveau 2 sur l'[échelle ASN-SFRO](#).

LE PARC D'INSTALLATIONS ET D'ACTIVITÉS À CONTRÔLER COMPORTE :

■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 4 services de radiothérapie externe,
- 2 services de curiethérapie,
- 3 services de médecine nucléaire,
- 24 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- environ 30 établissements détenant au moins un scanner,
- environ 100 cabinets de radiologie médicale,
- environ 1000 appareils de radiologie dentaire ;



p. 206

■ des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :

- plus de 70 utilisateurs d'appareils de radiologie vétérinaire,
- 3 sociétés de radiologie industrielle utilisant des appareils de gammagraphie,
- 1 cyclotron ;



p. 238

■ des activités liées au transport de substances radioactives.



p. 268



Région Grand Est

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**.

En 2020, l'ASN a mené 170 inspections dans la région Grand Est, dont 79 dans les centrales nucléaires en exploitation, 4 dans les installations de stockage de déchets radioactifs et sur le site de la centrale nucléaire de Chooz A en démantèlement, 73 dans le domaine du nucléaire de proximité, 8 concernant le transport de substances radioactives et 6 concernant des organismes ou laboratoires agréés.

L'ASN a par ailleurs réalisé 14,5 journées d'inspection du travail dans les centrales nucléaires.

Au cours de l'année 2020, 19 événements significatifs déclarés par les exploitants des installations nucléaires de la région Grand Est ont été classés au niveau 1 sur l'échelle INES.

Dans le domaine du nucléaire de proximité, 2 événements significatifs ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES (1 dans le domaine industriel et 1 dans le domaine médical).

Centrale nucléaire de Cattenom

La centrale nucléaire de **Cattenom** est située sur la rive gauche de la Moselle, à 5 km de la ville de Thionville et à 10 km du Luxembourg et de l'Allemagne.

Elle comprend quatre REP d'une puissance unitaire de 1300 MWe mis en service entre 1986 et 1991. Les réacteurs 1, 2, 3 et 4 constituent respectivement les INB 124, 125, 126 et 137. C'est, avec les centrales de Paluel et de Gravelines, une des centrales les plus grandes dans le monde en puissance installée.

L'ASN considère que la performance de la centrale de Cattenom est en progrès en matière de sûreté, et rejoint, malgré quelques fragilités persistantes, l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF en matière de protection de l'environnement et de radioprotection.

Ainsi l'année 2020 a été marquée par une certaine amélioration des performances du site en matière de sûreté, dont les résultats se distinguent favorablement par rapport à ceux des centrales nucléaires d'EDF. Pour autant, cette orientation doit s'analyser dans un contexte d'une année 2020 relativement peu chargée en activité de maintenance et plus favorable à de bons résultats. Cette tendance reste donc à confirmer au regard de programmes de maintenance significativement

LE PARC D'INSTALLATIONS ET D'ACTIVITÉS À CONTRÔLER COMPORTE :

■ des installations nucléaires de base :

- la centrale nucléaire de Cattenom (4 réacteurs de 1300 MWe),
- la centrale nucléaire de Chooz A (1 réacteur de 305 MWe, en démantèlement),
- la centrale nucléaire de Chooz B (2 réacteurs de 1450 MWe),
- la centrale nucléaire de Fessenheim (2 réacteurs de 900 MWe) à l'arrêt définitif,
- la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine (2 réacteurs de 1300 MWe),
- le centre de stockage de déchets radioactifs de faible et moyenne activité à vie courte implanté à Soulaines-Dhuys dans l'Aube (CSA) ;

■ le projet Cigéo de stockage géologique de déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue ;

■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 14 services de radiothérapie externe,
- 5 services de curiethérapie,
- 20 services de médecine nucléaire,
- 93 scanners,
- 80 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- environ 2100 appareils de radiologie médicale et dentaire ;



p. 206

■ des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :

- 277 activités industrielles et vétérinaires relevant du régime d'autorisation,
- 24 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle,
- 50 laboratoires de recherche, principalement implantés dans les universités de la région ;



p. 238

■ des activités liées au transport de substances radioactives ;

■ 5 sièges d'organismes agréés en matière de radioprotection.



p. 268

plus chargés dans les années à venir et de la consolidation des résultats attendus du déploiement du plan d'amélioration de la rigueur d'exploitation lancé en 2020.

L'ASN a noté une forte implication des équipes de conduite des réacteurs pour l'application rigoureuse des règles d'exploitation, qui s'illustre par l'absence d'arrêt automatique en 2020 ou d'événements lors de plusieurs replis de réacteurs.

Dans le domaine de la maintenance, les efforts ont conduit à une amélioration du niveau de surveillance des gestes techniques réalisés, ainsi qu'à des actions permettant de limiter les écarts lors des interventions et des chantiers. Cette amélioration est cependant contrebalancée par des remises en service de systèmes rallongées avec impact sur les durées de fin d'arrêt. Par ailleurs, l'impact de la crise sanitaire a bien été maîtrisé et anticipé.

Le nombre d'événements significatifs a suivi la tendance à l'amélioration observée sur le plan qualitatif, avec 40 événements déclarés par le site contre 51 en 2019. Toutefois, un nombre important de ces événements sont encore à associer à des défaillances organisationnelles ou humaines, dans la lignée des années précédentes; ainsi, des contrôles réalisés en 2020 ont mis en lumière de nombreuses défaillances dans la réalisation des examens de conformité réalisés dans le cadre des visites décennales des réacteurs 1 et 2 en 2016 et 2018, conduisant le site à devoir réaliser de nouveau de nombreux examens de conformité *a posteriori*. En outre, plusieurs indisponibilités répétées des systèmes de mesure de la radioactivité (KRT) ou du système de réfrigération intermédiaire (RRI) sont à noter. Enfin, certains écarts mineurs ont été identifiés dans l'intégration ou la prise en compte des modifications à apporter aux systèmes de lutte contre l'incendie. La capacité du site à déclarer et analyser les événements significatifs reste satisfaisante, les délais étant respectés et les analyses réalisées de bonne qualité.

Le plan d'amélioration de la rigueur d'exploitation mis en place par EDF à la suite du diagnostic d'une tendance négative en 2019 a ainsi apporté des premiers résultats globalement

encourageants; il conviendra d'en poursuivre la mise en œuvre afin de confirmer et compléter ces résultats, notamment pour l'organisation, la réalisation et la surveillance des activités de maintenance à venir.

En matière d'environnement, l'année 2020 a été moins contrainte que l'année 2019, qui avait été marquée par un étiage long de la Moselle. Toutefois, l'exposition du site aux enjeux climatiques, nécessitant notamment des besoins accrus de nettoyage des échangeurs du système de réfrigération intermédiaire, reste un sujet de vigilance. Par ailleurs, un dépassement du premier seuil en concentration en légionnelle dans le circuit de refroidissement tertiaire a été constaté en 2020. Il s'agit d'un enjeu, spécifique au site, nécessitant un pilotage particulier, sur l'ensemble de l'année, des campagnes de traitements biocides.

Quelques événements liés à des déversements accidentels de produits chimiques (hydrazine, ferrolin) rappellent la nécessité d'améliorer les pratiques du site en matière de gestion et de confinement des produits.

Dans le domaine de la radioprotection, la préparation des chantiers sous l'angle des enjeux radiologiques et la maîtrise de la contamination ont fait l'objet d'efforts sensibles; elle pourra gagner à s'appuyer sur une prise en compte plus directe de l'état réel des installations et de son évolution, plutôt que sur des approches théoriques de la démarche d'optimisation. Par ailleurs, plusieurs écarts identifiés sur des points fondamentaux, tels que la maîtrise des accès aux zones rouges, ont été notés et nécessitent des actions spécifiques de l'exploitant.

Enfin, dans le domaine de la sécurité au travail, la centrale de Cattenom a montré une bonne capacité à mettre en place les mesures nécessaires dans le cadre de la crise sanitaire, et à adapter l'organisation du site en conséquence. L'incident de déversement d'hydrazine mentionné ci-dessus a mis en lumière une situation sensible au sein d'une entreprise prestataire, qui a fait l'objet d'une attention particulière de l'inspecteur du travail.

Centrale nucléaire de Chooz

La centrale nucléaire de Chooz est exploitée par EDF dans le département des Ardennes, sur le territoire de la commune de Chooz, à 60 km au nord de Charleville-Mézières. Le site est constitué de la centrale nucléaire des [Ardennes](#), dite Chooz A, comprenant le réacteur A (INB 163), exploité de 1967 à 1991, dont les opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement ont été autorisées par le [décret n° 2007-1395 du 27 septembre 2007](#), et la centrale nucléaire de [Chooz B](#), comprenant deux réacteurs d'une puissance de 1450 MWe chacun (INB 139 et 144), mis en service en 2001.

Réacteurs B1 et B2 en fonctionnement

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire de la centrale nucléaire de Chooz B rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur les centrales nucléaires d'EDF, mais qu'elles sont légèrement en retrait concernant la radioprotection. En matière

de protection de l'environnement, les performances se distinguent favorablement et sont jugées satisfaisantes.

Sur le plan de la sûreté nucléaire, l'ASN constate que la dynamique de progrès installée depuis plusieurs années dans l'exploitation des réacteurs se poursuit, avec notamment une diminution du nombre d'événements significatifs, dans un contexte pourtant marqué par une forte activité liée à la visite décennale du réacteur 1. Une vigilance particulière doit être maintenue quant à la gestion des documents opérationnels et la traçabilité de la validation des contrôles et du suivi de l'état des installations.

Concernant la maintenance, des efforts doivent être poursuivis en matière de rigueur d'intervention. Une attention particulière doit par ailleurs être portée sur l'organisation des activités pour garantir la pérennité de la qualification des équipements aux conditions accidentelles, ainsi que sur la qualité des analyses de risques.



En matière de radioprotection, des manques de rigueur dans les comportements individuels et des lacunes en matière de propreté radiologique ont encore été trop souvent constatés à l'occasion de l'arrêt pour visite décennale du réacteur 1. La réflexion de fond engagée par l'exploitant sur l'optimisation de la radioprotection sur les chantiers à fort enjeu radiologique n'a pas encore porté pleinement ses fruits. Une amélioration est néanmoins notée quant au respect des objectifs en matière de dosimétrie collective au cours de cette visite décennale.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN considère l'organisation du site globalement satisfaisante. Des améliorations sont toutefois attendues sur la priorisation des actions de maintenance curative des équipements participant à la maîtrise des risques microbiologiques.

Au titre de l'inspection du travail, la crise sanitaire a occupé une place importante dans les contrôles menés par l'ASN, ainsi que dans les échanges avec l'exploitant et les instances représentatives du personnel. Un contrôle a été réalisé sur la mise en œuvre des opérations de lavage, dans le but notamment de vérifier la conformité des équipements de travail. Une vigilance particulière doit être portée sur l'entretien et la maintenance de ces équipements.

Réacteur A en démantèlement

En 2020, les travaux de démantèlement des équipements à l'intérieur de la cuve se sont poursuivis, malgré une longue période d'arrêt de toutes les activités en raison de la crise sanitaire. Après le transfert du couvercle de cuve vers le centre de

stockage de l'Aube (CSA) de l'Andra à la fin de l'année 2019, l'année a été marquée par l'envoi des premiers colis de déchets de faible et moyenne activité vers l'installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés (Iceda) exploitée par EDF sur le site du Bugey dans l'Ain.

L'examen du dossier de réexamen de sûreté de l'installation, déposé en 2017, s'est poursuivi en 2020 après la transmission par EDF de plusieurs compléments demandés par l'ASN.

D'une manière générale, l'ASN considère que l'exploitant doit maintenir sa vigilance dans les différents domaines que sont la radioprotection, l'environnement et la surveillance des prestataires. Le peu d'activité au cours de l'année 2020, en raison du contexte sanitaire, ne permet toutefois pas de mesurer l'efficacité des plans d'actions mis en place dans ces domaines à la demande de l'ASN.

Dans le domaine particulier de la radioprotection, les engagements pris en 2019, relatifs à l'organisation de l'exploitant, ont été tenus. La prise en compte du risque de contamination aux particules alpha reste un enjeu majeur sur le site et continue d'être particulièrement suivi par l'ASN.

Enfin, en matière de sécurité au travail, une inspection portant notamment sur la régularité des conditions d'intervention d'entreprises internationales sur le territoire français a été réalisée. Elle a permis d'identifier des écarts concernant des entreprises sous-traitantes lors du déroulement de leurs interventions.

Centrale nucléaire de Fessenheim

La centrale nucléaire de [Fessenheim](#) comprend deux REP, d'une puissance unitaire de 900 MWe. Elle est située à 1,5 km de la frontière allemande et à 30 km environ de la Suisse. Les deux réacteurs ont été mis en service en 1977 et ont été arrêtés définitivement en 2020.

L'année 2020 a été marquée par l'arrêt définitif de la production des 2 réacteurs du site, l'un le 22 février et l'autre le 30 juin, conformément aux dates annoncées par EDF dans sa déclaration de mise à l'arrêt définitif du 27 septembre 2019.

La fin de l'activité de production du site de Fessenheim s'est faite avec un niveau de performance très satisfaisant en matière de sûreté, en ligne avec les bons résultats obtenus par le site depuis plusieurs années. Le nombre d'événements significatifs déclarés au cours de la période de production des réacteurs a été en dessous de la moyenne du parc et il a été constaté le maintien d'une très bonne qualité d'exploitation des réacteurs. Ces performances découlent notamment de la forte volonté de la direction et des agents du site de maintenir une rigueur d'exploitation exemplaire jusqu'à l'arrêt définitif des réacteurs.

À partir du mois de septembre 2020, compte tenu des départs en cours dans les différents services et de la fin de production, l'organisation du site a été modifiée en ce qui concerne le dimensionnement des équipes de conduite, l'organisation du PUI, la prestation des équipes incendie, l'organigramme du site et le nombre de services. Contrastant avec la situation

constatée pendant la période de production, cette période a vu une augmentation passagère des événements significatifs présentant une composante de « facteurs organisationnels et humains » inhabituelle, possiblement liée à la perturbation des pratiques organisationnelles et managériales résultant de la réorganisation en cours des services.

Par ailleurs, l'activité sur site se démarque, depuis l'arrêt de production, des opérations récurrentes habituelles d'exploitation et de maintenance, et concerne des systèmes, des procédures ou des configurations avec lesquels les équipes du site sont moins familières. L'ASN a ainsi observé, dans le domaine de l'environnement, quelques événements relatifs à des erreurs de gestion de circuits, attribuables à de telles opérations inhabituelles. Ces opérations nécessitent une adaptation des pratiques d'analyse des risques aux nouvelles activités du site.

Au-delà des activités associées à la préparation du démantèlement, un certain niveau d'activité de maintenance est appelé à perdurer, notamment concernant les systèmes qui restent en fonctionnement, tels que la ventilation, le traitement des effluents ou la lutte contre le risque d'incendie. L'ASN a noté, dans ce domaine d'activité, l'attitude proactive et la bonne maîtrise du site.

Enfin, au regard de la présence du combustible sur site jusqu'en 2023, l'ASN a prescrit, dans la [décision n° 2020-DC-0699 du 17 novembre 2020](#), la mise en place d'un « noyau dur adapté » de dispositions matérielles et organisationnelles,

devant permettre d'éviter le dénoyage des assemblages de combustible dans les piscines d'entreposage, dans toute situation d'agression extrême de niveau « noyau dur ». Cette même décision impose le renforcement de certaines installations du site, en particulier le forage en nappe et le groupe électrogène associé, qui constituent une source de refroidissement et une source électrique supplémentaires

mobilisables en cas d'accident. Les travaux nécessaires ont été réalisés conformément à l'échéance de ces prescriptions au 31 décembre 2020. Enfin cette décision impose une date limite au 31 décembre 2023 pour l'évacuation du combustible du site, ce qui supprimera *de facto* la source du risque d'accident nucléaire majeur.

Mise à l'arrêt définitif du site de Fessenheim et préparation au démantèlement

Conformément à la déclaration d'arrêt définitif transmise à la ministre chargée de la sûreté nucléaire et à l'ASN, le 27 septembre 2019, EDF a procédé en 2020 à l'arrêt définitif des deux réacteurs de la centrale nucléaire de Fessenheim, le 22 février pour le premier réacteur, puis le 30 juin pour le second.

En juin 2020, EDF a publié une nouvelle version du plan de démantèlement de la centrale nucléaire de Fessenheim, en réponse aux demandes de compléments de l'ASN sur la version du plan reçue avec la déclaration d'arrêt définitif. EDF y a apporté les éléments de justification demandés par l'ASN sur la stratégie suivie pour le choix des opérations préparatoires au démantèlement ainsi que les précisions attendues concernant l'opération de décontamination du circuit primaire et le planning d'évacuation du combustible usé.

En vue de l'obtention du décret de démantèlement, EDF a transmis en novembre 2020 à la ministre chargée de la sûreté nucléaire le dossier de démantèlement prévu à l'article L. 593-27 du code de l'environnement. Si le ministère estime ce dossier recevable, il saisira ensuite l'ASN, qui l'instruira à compter de 2021. En parallèle de ce dossier de démantèlement, l'ASN instruira également le rapport de conclusion du réexamen transmis par EDF en septembre 2020 pour les deux réacteurs du site de Fessenheim. L'ASN évaluera ainsi les conditions de sûreté de l'installation durant les phases de préparation au démantèlement et de démantèlement.

EDF prévoit une phase de préparation au démantèlement de 5 ans, qui s'étendra jusqu'à l'obtention du décret qui prescrira le démantèlement des réacteurs. Une fois ce décret obtenu, le démantèlement du site devrait durer une vingtaine d'années jusqu'à l'atteinte de l'état final, avec pour objectif le déclassement de l'INB.

Les principales opérations préparatoires au démantèlement envisagées par EDF consistent à évacuer l'ensemble du combustible présent sur site et à décontaminer le circuit primaire de chacun des deux réacteurs. Cette opération vise à réduire au maximum les risques liés aux rayonnements ionisants lors du démantèlement de l'installation. Par ailleurs, des espaces pour le traitement et le conditionnement des déchets doivent être aménagés dans les locaux en vue des travaux de démantèlement à venir.

Ainsi, à la suite de l'arrêt définitif, les cœurs des deux réacteurs ont été totalement déchargés; le combustible usé a été entreposé dans les piscines de refroidissement du site, en vue de son évacuation vers les installations de traitement de La Hague. Une dizaine de transports ont déjà été réalisés

en 2020 pour évacuer des combustibles usés. La décision n° 2020-DC-0699 de l'ASN du 17 novembre 2020 impose à EDF de terminer cette évacuation avant fin 2023.

EDF a également engagé des travaux préparatoires au démantèlement, notamment concernant l'évacuation des anciens générateurs de vapeur est prévue lors de la phase de préparation au démantèlement, dans le but de libérer et de réutiliser le bâtiment d'entreposage pour les générateurs de vapeur issus du démantèlement. EDF prévoit d'évacuer vers la Suède les six anciens générateurs actuellement entreposés sur site, afin de les valoriser par fusion dans son usine Cyclife. En ce qui concerne les générateurs de vapeur issus du démantèlement, EDF envisage de les valoriser dans une installation centralisée de découpe et de fusion qu'EDF souhaite implanter en France. Si l'article 6 de la décision du 21 février 2020, prise conjointement par la ministre chargée de la sûreté nucléaire et par le président de l'ASN, ouvre la perspective d'une évolution du cadre réglementaire applicable à la gestion des déchets de très faible activité (voir chapitre 14), afin d'introduire une nouvelle possibilité de dérogations ciblées permettant, après fusion et décontamination, une valorisation au cas par cas de déchets radioactifs métalliques de très faible activité, le cadre réglementaire associé reste à élaborer au regard du droit français.

L'ASN avait réalisé en novembre 2019 une inspection de revue à la direction des projets de déconstruction et déchets (DP2D) d'EDF, ainsi que sur le site de Fessenheim. Lors de cette inspection, l'ASN avait identifié des insuffisances dans le pilotage du projet de démantèlement de Fessenheim, qui ne permettait alors pas à EDF de disposer d'une vision globale du projet intégrant toutes ses interactions. En réponse, EDF a mis en place un projet dédié à la phase préparatoire au démantèlement, dont l'objectif est de garantir l'atteinte de l'état initial du démantèlement à l'horizon 2025: cette nouvelle organisation intègre dans ce projet l'ensemble des entités contributrices d'EDF, à commencer par le site. Par l'intermédiaire de ce projet, EDF a également renforcé son organisation afin d'établir et de valider les décisions structurantes pour la phase préparatoire au démantèlement puis pour le démantèlement lui-même. L'ASN juge que les évolutions d'organisation proposées par EDF sont globalement satisfaisantes, et s'assurera qu'elles se traduisent de manière opérationnelle dans la conduite des opérations à venir.

Pour plus d'informations sur le démantèlement des réacteurs à eau sous pression (REP), voir chapitre 13.



Centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine

La centrale nucléaire de [Nogent-sur-Seine](#), exploitée par EDF dans le département de l'Aube, sur le territoire de la commune de Nogent-sur-Seine, à 70 km au nord-ouest de Troyes, est constituée de deux REP d'une puissance de 1300 MWe chacun, mis en service en 1987 et 1988. Le réacteur 1 constitue l'INB 129, le réacteur 2 constitue l'INB 130.

L'ASN considère que les performances du site de Nogent-sur-Seine dans le domaine de la sûreté nucléaire, et dans une moindre mesure dans celui de la radioprotection, sont en retrait par rapport à l'appréciation générale portée sur les centrales nucléaires d'EDF. En matière de protection de l'environnement, elles se distinguent favorablement et sont jugées satisfaisantes.

Sur le plan de la sûreté nucléaire, l'ASN considère que la rigueur d'exploitation n'est pas au niveau attendu. Le nombre notable d'erreurs de configuration des circuits et d'écarts vis-à-vis des spécifications techniques d'exploitation des réacteurs doit faire l'objet d'une priorité d'action de l'exploitant. L'ASN constate néanmoins des progrès concernant la rigueur de la surveillance en salle de commande.

S'agissant de la maintenance, dans un contexte où l'activité a été soutenue compte tenu de la visite décennale du réacteur 2, l'ASN considère que la situation est globalement satisfaisante. L'exploitant doit néanmoins maintenir ses efforts concernant

la surveillance des interventions, notamment afin de mieux déceler les non-conformités qui nécessitent de nouvelles interventions sur les installations. Ces non-conformités restent en effet à un niveau important.

Concernant la radioprotection des travailleurs, le bilan à l'issue de la visite décennale du réacteur 2 est décevant. Le manque de maîtrise de la propreté radiologique de certains chantiers a en effet conduit à un nombre important d'expositions internes des intervenants. Des progrès en matière de coordination des interventions sont attendus. Les modifications des parades en cours de chantier doivent par ailleurs être mieux formalisées et suivies.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que les résultats du site pour l'année 2020 sont satisfaisants. Une amélioration de la maîtrise des rejets est en particulier notée par l'ASN, dans un contexte pourtant contraint par les travaux de la visite décennale du réacteur 2.

Au titre de l'inspection du travail, l'ASN a été attentive aux adaptations des consignes de sécurité liées au contexte de pandémie de Covid-19, et au respect de celles-ci. Par ailleurs, les contrôles effectués sur la mise en œuvre des opérations de levage ont souligné des manques de rigueur, y compris concernant la vérification de la conformité des équipements avant utilisation.

Centre de stockage de l'Aube

Autorisé par le décret du 4 septembre 1989 et mis en service en janvier 1992, le centre de stockage de l'Aube (CSA) a pris le relais du centre de stockage de la Manche qui a cessé ses activités en juillet 1994, en bénéficiant de son retour d'expérience. Cette installation, implantée à Soulaines-Dhuys, présente une capacité de stockage d'un million de mètres cube (m³) de déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC). Elle constitue l'[INB 149](#). Les opérations autorisées dans l'installation incluent le conditionnement des déchets, soit par injection de mortier dans des caissons métalliques de 5 ou 10 m³, soit par compactage de fûts de 200 litres.

À la fin de l'année 2020, le volume des déchets stockés était d'environ 350 000 m³, soit 35% de la capacité autorisée. Selon les estimations réalisées par l'Andra en 2016 dans le rapport de conclusion du réexamen périodique du CSA, la saturation

de sa capacité pourrait intervenir à l'horizon 2062 au lieu de 2042 initialement prévu, en raison d'une meilleure connaissance des déchets futurs et de leurs chroniques de livraison.

L'année 2020 a été marquée par un arrêt prolongé des installations du centre, en raison du contexte sanitaire national. La construction de nouveaux ouvrages destinés au stockage futur de déchets s'est par ailleurs poursuivie.

L'ASN considère que le CSA est exploité dans des conditions satisfaisantes dans les domaines de la sûreté, de la radioprotection et de la protection de l'environnement.

L'instruction du dossier de réexamen périodique du CSA, destinée notamment à évaluer la sûreté de l'installation en fonction de l'évolution prévue de ses activités sur les dix prochaines années, s'est poursuivie en 2020, en vue d'une prise de position de l'ASN sur les conditions d'exploitation du centre.

Projet de centre de stockage en couche géologique profonde

L'ASN considère que les expérimentations et travaux scientifiques menés par l'Andra dans le laboratoire souterrain de

Bure se sont poursuivis en 2020 avec un bon niveau de qualité, comparable à celui des années précédentes.



Région Hauts-de-France

La division de Lille contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 5 départements de la région [Hauts-de-France](#).

En 2020, l'ASN a réalisé 114 inspections dans la région Hauts-de-France, dont 35 inspections à la centrale nucléaire de Gravelines, 75 inspections dans le nucléaire de proximité et 4 inspections dans le domaine du transport de substances radioactives.

L'ASN a par ailleurs réalisé 21,5 journées d'inspection du travail dans la centrale nucléaire de Gravelines.

Au cours de l'année 2020, 10 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés par la centrale nucléaire de Gravelines dont un en matière de radioprotection.

Dans le nucléaire de proximité, 4 événements ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES. En radiothérapie, un événement a été classé au niveau 3 de l'échelle ASN-SFRO.

Centrale nucléaire de Gravelines

La centrale nucléaire de [Gravelines](#), exploitée par EDF, est située dans le département du Nord, en bordure de la mer du Nord, entre Calais et Dunkerque. Cette centrale nucléaire est constituée de six réacteurs à eau sous pression (900 MWe) d'une puissance totale de 5 400 MWe. Les réacteurs 1 et 2 constituent l'INB 96, les réacteurs 3 et 4 l'INB 97, les réacteurs 5 et 6 l'INB 122.

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Gravelines sont en retrait en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement par rapport à l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF.

Les performances en matière de sûreté nucléaire ne se sont pas améliorées en 2020, notamment en matière de rigueur d'intervention. L'exploitant a engagé un plan d'actions visant à mettre fin à une situation d'accoutumance aux écarts et à des pratiques ou comportements inadaptés.

L'ASN a mis en demeure l'exploitant de la centrale nucléaire de Gravelines de se conformer, avant le 31 octobre 2020, aux dispositions réglementaires en matière de protection contre le risque d'explosion d'origine externe, imposées par les décrets d'autorisation de création des réacteurs 1, 2, 3, 4 et 6 de la centrale nucléaire de Gravelines et par sa décision du 20 août 2015 relative à la maîtrise des risques liés au terminal

LE PARC D'INSTALLATIONS ET D'ACTIVITÉS À CONTRÔLER COMPORTE :

■ une installation nucléaire de base :

- la centrale nucléaire de Gravelines (6 réacteurs de 900 MWe) exploitée par EDF ;



p. 206

■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 19 services de radiothérapie externe,
- 3 services de curiethérapie,
- 29 services de médecine nucléaire,
- 92 services mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- 127 scanners,
- environ 4 600 appareils de radiologie médicale et dentaire ;



p. 238

■ des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :

- 1 accélérateur destiné à contrôler des trains de fret,
- 600 établissements industriels et de recherche, dont 29 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle, 3 accélérateurs de particules dont 2 cyclotrons, 38 laboratoires, principalement implantés dans les universités de la région et 19 entreprises utilisant des gammadensimètres,
- 340 cabinets ou cliniques vétérinaires pratiquant le radiodiagnostic ;



p. 268

■ des activités liées au transport de substances radioactives ;

■ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

- 3 agences d'organismes pour le contrôle de la radioprotection.

méthanier de Dunkerque. L'échéance de la mise en demeure a été respectée.

Sur le plan de la maintenance, l'année 2020 a été marquée par des prolongations importantes des durées d'arrêt pour maintenance et renouvellement en combustible des réacteurs.



L'exploitant a engagé un programme important de remise en état des tuyauteries véhiculant de l'eau de mer. Il doit néanmoins poursuivre ses efforts sur certains équipements de protection contre les agressions externes présentant des phénomènes de corrosion susceptibles de remettre en cause leur capacité à assurer leurs fonctions.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que la centrale nucléaire de Gravelines doit mieux maîtriser la maintenance des équipements utilisant du gaz isolant à effet de serre (SF₆) et des installations de traitement des effluents radioactifs produits par l'exploitation des réacteurs.

Sur le plan de la radioprotection, l'ASN continue de noter des faiblesses dans la maîtrise des accès à certaines zones présentant des risques d'exposition radiologique. Des progrès sont également attendus au niveau du suivi des chantiers à risque de contamination interne qui ont encore été à l'origine d'événements significatifs de radioprotection en 2020.

Au titre de l'inspection du travail, 38 interventions ont été réalisées au cours de l'année 2020 dans la centrale nucléaire de Gravelines. Les inspections se sont réparties entre des visites menées sur les chantiers de maintenance, réalisées notamment au cours des arrêts de réacteurs, et des inspections thématiques (exposition aux risques chimiques, levage, risques électriques). Des rencontres ont été organisées avec la direction, des membres du comité social et économique et des représentants du personnel. L'ASN a en effet été attentive aux adaptations des consignes de sécurité liées au contexte de pandémie de Covid-19, et au respect de celles-ci.

Le taux de fréquence élargi des accidents avec et sans arrêt de travail est le plus élevé de l'ensemble des centrales nucléaires, toutefois, aucun accident grave n'a été à déplorer en 2020.



Région Île-de-France

La division de Paris contrôle la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 8 départements de la région [Île-de-France](#). La division d'Orléans contrôle la sûreté nucléaire dans les installations nucléaires de base dans cette région.

En 2020, l'ASN a réalisé 198 inspections dans la région Île-de-France, dont 56 inspections dans le domaine de la sûreté nucléaire, 105 inspections dans le domaine du nucléaire de proximité, 12 inspections sur le thème du transport de substances radioactives et 25 inspections concernant des organismes ou laboratoires agréés.

En Île-de-France, 2 événements significatifs dans le domaine du transport ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES.

Dans le domaine du nucléaire de proximité, 2 événements ont été classés au niveau 2 sur l'échelle ASN-SFRO et 12 l'ont été au niveau 1 de l'échelle INES.

SITE CEA DE SACLAY

Le centre d'études de [Saclay](#), d'une superficie de 223 hectares, est situé à environ 20 km au sud-ouest de Paris, dans le département de l'Essonne. Environ 6 000 personnes y travaillent. Ce centre est principalement dédié, depuis 2005, aux sciences de la matière, à la recherche fondamentale et à la recherche appliquée. Les applications concernent la physique, la métallurgie, l'électronique, la biologie, la climatologie, la simulation, la chimie et l'environnement. La recherche appliquée nucléaire a pour objectif principal l'optimisation du fonctionnement des centrales nucléaires françaises et leur sûreté. Huit INB sont implantées dans ce centre. À proximité sont également implantées une antenne de l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN), institut de formation, et deux entreprises à vocation industrielle: Technicatome, qui conçoit des réacteurs nucléaires de propulsion navale, et CIS bio international, usine de production de médicaments radiopharmaceutiques pour la médecine nucléaire.

LES INSTALLATIONS INDUSTRIELLES ET DE RECHERCHE

Réacteurs Osiris et Isis – Centre du CEA

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

Sa maquette critique, le réacteur Isis, d'une puissance de 700 kilowatts thermiques (kWth), servait essentiellement à

des activités de formation. Ces deux réacteurs autorisés par le [décret du 8 juin 1965](#) composent l'INB 40.

Compte tenu de la conception ancienne de cette installation au regard des meilleures techniques disponibles pour la protection contre les agressions externes et le confinement des matières en cas d'accident, le réacteur Osiris a été arrêté fin 2015. Le réacteur Isis a été définitivement mis à l'arrêt en mars 2019. Le dossier de démantèlement de l'ensemble de l'installation, déposé fin octobre 2018, a fait l'objet de compléments à la suite à l'analyse de recevabilité de l'ASN. Ces compléments détaillent davantage les opérations prévues à chaque étape du démantèlement et justifient plus précisément l'état initial envisagé au début du démantèlement et les résultats de l'étude d'impact.

Depuis l'arrêt du réacteur Osiris et du réacteur Isis et dans l'attente du démantèlement de l'installation, les opérations d'évacuation de matières radioactives et dangereuses et les opérations de préparation du démantèlement sont en cours, avec une organisation adaptée à ce nouvel état de l'installation. Les évacuations des combustibles usés doivent se poursuivre jusqu'au 1^{er} semestre 2021.

Cependant, les activités de l'année 2020 ont été ralenties par la gestion de la pandémie de Covid-19, qui a conduit à la mise en attente des travaux et modifications.

Les inspections menées par l'ASN en 2020 ont montré que la conduite des opérations d'évacuation des combustibles est satisfaisante. La gestion des déchets doit être rendue plus robuste afin, en particulier, d'éviter l'accumulation de déchets dans l'installation. La conduite des opérations préparatoires au démantèlement reste satisfaisante sur les aspects techniques, mais des retards sont, comme les années précédentes,



constatés. La mise à jour des référentiels doit être mieux gérée en matière d'échéances.

Enfin, les événements significatifs révèlent pour partie des faiblesses organisationnelles et humaines dans la réalisation des contrôles périodiques et le respect de leurs échéances, ainsi que dans la surveillance des intervenants extérieurs qui réalisent ces contrôles. L'ASN considère que l'exploitant doit être vigilant sur le maintien de la rigueur d'exploitation, de la culture de sûreté et la gestion des contrôles et essais périodiques, déjà prise en défaut en 2019.

Réacteur Orphée – Centre du CEA

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

Le réacteur Orphée, à la suite de son arrêt définitif fin 2019, est en phase d'opérations préparatoires à son démantèlement. L'exploitant a déposé en mars 2020 le dossier de démantèlement. L'instruction en cours de ce dossier porte également sur le 3^e réexamen périodique de l'installation, dont le rapport a été remis en mars 2019. Les derniers combustibles irradiés du réacteur Orphée ont été évacués en 2020, ce qui a conduit à une forte réduction des risques de l'installation.

L'ASN considère, sur la base des inspections et du suivi de l'installation réalisés en 2020, que le niveau de sûreté du réacteur Orphée est satisfaisant dans l'ensemble. En particulier, les dispositions prises par l'exploitant pendant la crise sanitaire ont permis de maintenir un bon niveau d'exigences.

Les événements significatifs montrent toutefois qu'une vigilance doit être portée à la maintenance des matériels, à leur surveillance et à leur qualification. En particulier, la gestion des équipements sous pression nucléaires doit être plus robuste, dans la mesure où il en reste encore un certain nombre qui contiennent de l'eau lourde.

À la suite de l'arrêt du réacteur, la phase de préparation des opérations de démantèlement fait l'objet d'une attention particulière de l'ASN, notamment l'adaptation de l'organisation et des compétences de ses personnels pour gérer des activités nouvelles, en maintenant le niveau de sûreté de l'installation et en maîtrisant les plannings.

LE PARC D'INSTALLATIONS ET D'ACTIVITÉS À CONTRÔLER COMPORTE :

■ des installations nucléaires de base contrôlées par la division d'Orléans :

- le site CEA de Saclay du centre CEA Paris-Saclay,
- l'usine de production de radioéléments artificiels (UPRA) exploitée par CIS bio international à Saclay,
- le site CEA de Fontenay-aux-Roses du centre CEA Paris-Saclay ;



p. 206

■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical contrôlées par la division de Paris :

- 26 services de radiothérapie externe,
- 12 services de curiethérapie,
- 39 services de médecine nucléaire *in vivo* et 16 services de médecine nucléaire *in vitro* (biologie médicale),
- 148 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- plus de 200 établissements détenant au moins un scanner,
- environ 850 cabinets de radiologie médicale,
- environ 8 000 appareils de radiologie dentaire ;



p. 238

■ des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche contrôlées par la division de Paris :

- environ 650 utilisateurs d'appareils de radiologie vétérinaire,
- 7 sociétés de radiologie industrielle utilisant des appareils de gammagraphie,
- environ 130 autorisations relatives à des activités de recherche mettant en œuvre des sources radioactives non scellées ;



p. 268

■ des activités liées au transport de substances radioactives ;

■ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

- 9 organismes pour le contrôle de la radioprotection.

Laboratoire d'essais sur combustibles irradiés – Centre du CEA

Le Laboratoire d'essai sur combustibles irradiés (LECI) a été construit et mis en service en novembre 1959. Il a été déclaré en tant qu'INB le 8 janvier 1968 par le CEA. Une [extension a été autorisée en 2000](#). Le LECI (INB 50) constitue un outil d'expertise pour les exploitants nucléaires. Il a pour mission d'étudier les propriétés des matériaux utilisés dans le secteur nucléaire, irradiés ou non.

Du point de vue de la sûreté, cette installation doit répondre aux mêmes exigences que celles des installations nucléaires du « cycle du combustible », mais l'approche de sûreté est proportionnée aux risques et inconvénients qu'elle présente.

À la suite du dernier réexamen périodique, l'ASN a encadré, dans la [décision du 30 novembre 2016](#) (modifiée le 26 juin 2017),

la poursuite de fonctionnement de l'installation par des prescriptions techniques, qui portent notamment sur le plan d'améliorations que le CEA s'était engagé à réaliser. Certains engagements pris par le CEA n'ont pas été réalisés dans les délais. En particulier, l'évacuation des substances radioactives dont l'utilisation ne peut pas être justifiée et la mise en place des éventuelles dispositions permettant d'assurer l'atteinte et le maintien d'un état sûr de l'INB en cas d'incendie dans les zones attenantes aux zones nucléaires ont été retardées. L'ASN reste donc dans l'attente de la transmission d'un plan d'action fiable et approprié de la part du CEA.

Les travaux de renforcement pour assurer la tenue au séisme du bâtiment 625 ont été autorisés en février 2019. L'ASN sera particulièrement attentive au respect des échéances associées à ces travaux (fin du 1^{er} semestre 2021).

Les inspections menées par l'ASN en 2020 ont montré une gestion opérationnelle satisfaisante du risque d'incendie. Des améliorations sont par contre attendues concernant la gestion du risque de criticité, avec notamment la mise à jour de documents opératoires et une meilleure maîtrise des quantités de substances radioactives présentes dans les différentes zones de l'installation.

Irradiateur Poséidon – Centre du CEA

L'installation Poséidon (**INB 77**), autorisée en 1972, est un irradiateur composé d'une piscine d'entreposage de sources de cobalt-60, surmontée partiellement d'une casemate d'irradiation. L'INB comporte par ailleurs un autre irradiateur en casemate, Pagure, ainsi que l'accélérateur Vulcain.

Cette installation permet des études et des prestations de qualification pour les équipements installés dans les réacteurs nucléaires, notamment grâce à une enceinte immergeable, ainsi que la radiostérilisation de produits à usage médical. Le principal risque de l'installation est l'exposition du personnel aux rayonnements ionisants, du fait de la présence de sources scellées de très haute activité.

L'instruction du rapport de réexamen de l'installation s'est achevée par la publication de la [décision n° CODEP-CLG-2019-048416 du président de l'ASN du 22 novembre 2019](#). Les thèmes majeurs abordés sont notamment la tenue du bâtiment aux aléas sismiques et climatiques (neige et vent notamment), ainsi que le suivi du vieillissement de la piscine de Poséidon.

À la suite des contrôles réalisés en 2020, l'ASN considère que l'installation est exploitée de façon satisfaisante. À titre d'exemple, les opérations de modification de l'ascenseur porte-sources de Poséidon, à la suite d'une panne survenue début 2020, ont été correctement réalisées, avec une bonne traçabilité des modifications effectuées.

En revanche, l'ASN constate des insuffisances dans le suivi des dispositifs de protection contre la foudre, ainsi que des opérations de maintenance sur le système d'extinction automatique d'incendie de Poséidon. Le respect des échéances des visites réglementaires périodiques doit également être amélioré.

LES INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DES DÉCHETS SOLIDES ET DES EFFLUENTS LIQUIDES

Le CEA exploite des installations de nature diverse : des laboratoires liés aux recherches sur le « cycle du combustible » et également des réacteurs de recherche. Par ailleurs, le CEA procède à de nombreuses opérations de démantèlement. Ainsi, les types de déchets produits par le CEA sont variés. Pour les gérer, le CEA dispose d'installations spécifiques de traitement, de conditionnement et d'entreposage.

Zone de gestion de déchets solides radioactifs – Centre du CEA

La Zone de gestion de déchets solides radioactifs (INB 72) a été autorisée par le [décret du 14 juin 1971](#). Cette installation, exploitée par le CEA, assure le traitement, le conditionnement et l'entreposage des déchets de haute, moyenne et faible activité des installations du centre de Saclay. Elle assure également l'entreposage de matières et de déchets anciens (combustibles usés, sources scellées, liquides scintillants, résines échangeuses d'ions, déchets technologiques, etc.) en attente d'évacuation.

Compte tenu du terme source mobilisable (TSM)⁽¹⁾ actuellement présent dans l'installation, l'INB 72 fait partie des priorités de la stratégie de démantèlement du CEA qui a été examinée par l'ASN, qui s'est prononcée en mai 2019 notamment sur ces priorités (voir chapitre 13).

Les engagements pris dans le cadre du précédent réexamen de 2009 visaient à garantir un niveau de sûreté acceptable de l'installation pour les dix années à venir. Ils concernaient en particulier l'évacuation de la plus grande partie du terme source mobilisable de l'installation et l'arrêt de la réception de nouveaux déchets du centre de Saclay, afin de concentrer les moyens de l'installation sur la reprise et le conditionnement des déchets anciens et le démantèlement. Ces engagements n'ont pas été tenus.

En 2017, compte tenu de retards dans les opérations de désentreposage, le CEA a demandé un report de plusieurs années des échéances, prescrites dans la [décision n° 2010-DC-0194 de l'ASN du 22 juillet 2010](#), pour le désentreposage des combustibles irradiés et l'évacuation des déchets entreposés dans la zone dite « des 40 puits ». En 2020, le CEA a demandé un nouveau report de plusieurs années pour l'évacuation des déchets entreposés dans cette zone des 40 puits.

Afin de pouvoir continuer d'utiliser l'INB pour la gestion des déchets radioactifs des INB de Saclay, le CEA a demandé en 2017 une modification de la date d'arrêt définitif de l'installation, reportée à la première des deux échéances suivantes : la date de prise d'effet du décret de démantèlement ou la date du 31 décembre 2022. Il demande également certains aménagements pour la prise en charge de certains déchets jusqu'en 2025.

1. Le terme source mobilisable correspond à la quantité d'activité radioactive susceptible d'être impliquée dans un incident ou un accident.



Dans le cadre du réexamen, dont le rapport a été transmis fin 2017, et du dossier de démantèlement, l'ASN a examiné les conditions de la poursuite du fonctionnement de l'INB 72 dans l'optique de son démantèlement. Ces deux dossiers ont été instruits conjointement par l'ASN, qui a sollicité l'avis de l'IRSN. L'ASN exercera notamment une vigilance particulière sur la mise en œuvre rigoureuse du plan d'action proposé par le CEA, ainsi que sur le respect des engagements pris lors de l'instruction.

L'ASN estime que la sûreté de l'installation est acceptable, tout en constatant de nombreux retards dans la réalisation des opérations de désentreposage de combustibles ou de déchets. L'ASN note toutefois positivement l'évacuation de trois générateurs isotopiques de l'installation en 2020, ce qui contribue à la réduction progressive de son TSM.

En 2020, l'ASN a inspecté l'organisation et la méthodologie mises en place par le CEA pour la réalisation de l'examen de conformité de l'installation par rapport à son référentiel applicable, ainsi que pour l'élaboration et le suivi du plan d'action issu du rapport de réexamen périodique. L'ASN attend une amélioration du pilotage et du suivi du plan d'action, afin que le niveau de maîtrise des risques que le CEA s'est engagé à atteindre soit respecté dans les meilleurs délais. Le CEA doit par ailleurs, lorsque cela est nécessaire, mettre en place des mesures compensatoires dans l'attente de la remise à niveau de l'INB à la suite de son réexamen périodique. L'ASN rappelle que les projets contribuant à la diminution du TSM au sein des installations constituent des priorités pour la sûreté.

Par ailleurs, l'ASN a constaté en inspections un bon état général de l'installation. Toutefois, l'ASN constate une maîtrise insuffisante de la planification des visites réglementaires périodiques concernant les ponts de manutention.

Zone de gestion des effluents liquides

– Centre du CEA

La [zone de gestion des effluents liquides](#) constitue l'[INB 35](#). Déclarée par le CEA par courrier du 27 mai 1964, elle est dédiée au traitement des effluents liquides radioactifs. Par [décret du 8 janvier 2004](#), le CEA a été autorisé à créer dans l'INB une extension, dénommée [Stella](#), ayant pour fonction le traitement et le conditionnement des effluents aqueux de faible activité du centre de Saclay. Ces effluents sont concentrés par évaporation puis bloqués dans une matrice de ciment afin de confectionner des colis acceptables par les centres de stockage de surface de l'Andra.

Le procédé de concentration a été mis en service en 2010, mais la fissuration des premiers colis produits a conduit l'ASN à limiter les opérations de conditionnement. Le CEA n'a procédé qu'au conditionnement de certains effluents, issus d'une cuve de l'installation qui contient 40 mètres cubes (m³) de concentrats. Le CEA a progressé, depuis, dans la définition de sa solution de conditionnement de l'ensemble des effluents de l'installation. Ainsi, en juin 2018, l'Andra a autorisé le conditionnement de ces concentrats selon l'agrément 12H. Le CEA

a obtenu l'autorisation de mise en service de ce procédé par l'ASN en janvier 2020. Les premiers essais de cimentation des colis 12H, réalisés avec des effluents inactifs, n'ont cependant pas donné satisfaction et se sont poursuivis jusqu'à la fin de l'année 2020.

Des investigations complémentaires concernant la stabilité de la structure du local d'entreposage des effluents liquides de faible activité (local 97) ont conduit le CEA à suspendre, depuis 2016, la réception d'effluents provenant d'autres INB. La majorité des effluents radioactifs de faible et moyenne activité (FA et MA) produits par les producteurs du site de Saclay sont désormais orientés vers la STEL de Marcoule (INBS). Conformément à son engagement, le CEA a remis en novembre 2018 à l'ASN un dossier présentant la stratégie de gestion des effluents radioactifs liquides du CEA d'Île-de-France et la stratégie d'ensemble relative à l'INB 35. Dans ce dossier, le CEA a défini des échéances pour la cimentation des concentrats historiques entreposés sur le site, qui est une priorité pour l'installation.

Par ailleurs, la situation de la fosse 99, contenant d'anciennes cuves d'effluents organiques, avec la présence de boues contaminées en fond de cuves et en fond de fosse, demeure un enjeu de premier plan en matière d'assainissement. Les études ont été réalisées pour l'assainissement et le démontage des cuves. Une demande d'autorisation pour la réalisation de ces opérations est en cours d'instruction par l'ASN.

Le décret du 8 janvier 2004 autorisant la création de Stella disposait également que le CEA évacue sous 10 ans les effluents anciens entreposés dans les huit cuves dites « MA500 » et la cuve HA4 de l'INB 35. Du fait des difficultés techniques rencontrées pour leur reprise et leur conditionnement, les opérations ont duré plus longtemps que prévu. Les opérations de vidange de la dernière cuve MA500 n'ont pas pu être menées à leur terme, bien que l'exploitant dispose d'une bonne connaissance technique des enjeux physico-chimiques liés à la vidange de cette cuve. L'ASN reste donc dans l'attente de la transmission d'un plan d'action de la part du CEA pour finaliser cette vidange.

En 2020, les inspections ont permis de mettre en évidence une bonne gestion du référentiel de l'installation. En revanche, l'ASN constate des lacunes dans le suivi et le maintien en état des installations électriques de l'INB. Des améliorations sont également attendues concernant l'enregistrement des analyses et essais de requalification à la suite de modifications matérielles et le respect des fréquences prévues pour les contrôles et essais périodiques, comme en témoignent plusieurs événements significatifs déclarés sur ce sujet. Enfin, l'ASN considère que les réponses apportées aux lettres de suite et les informations présentées dans les comptes-rendus d'événements significatifs ne sont pas assez approfondies et doivent être améliorées.

Maîtrise de l'urbanisation autour du site de Saclay

Compte tenu des évolutions des INB du CEA et de CIS bio international, l'ASN avait demandé au CEA et à CIS bio international d'actualiser leurs études de sûreté afin de mettre à jour les zones de danger définies autour des INB.

Ces actualisations, réalisées en tenant compte de l'arrêt du réacteur Orphée et de l'évacuation de l'iode-131 de l'installation de CIS bio international, montrent une réduction effective des risques induits par les INB du site. L'instruction réalisée par l'ASN confirme ces résultats, ce qui a permis de réviser les dispositions prévues pour la maîtrise de l'urbanisation.

Ainsi, dans une démarche de développement prudent de l'urbanisation autour d'un site nucléaire sur lequel des activités de démantèlement présentent des enjeux de sûreté et vont durer plusieurs années, le Préfet de l'Essonne a mis à jour le porter-à-connaissance applicable (PAC), en maintenant une zone de maîtrise de l'urbanisation sur un périmètre de 250 mètres à partir des clôtures du site de Saclay.

Le [projet de gare CEA – Saint-Aubin](#), sur le tracé de la future ligne 18, qui se situe au niveau du rond-point du Christ de Saclay, est désormais compatible avec les nouvelles restrictions d'urbanisme proposées.

LES INSTALLATIONS EN DÉMANTÈLEMENT DU CENTRE CEA DE SACLAY

Les opérations de démantèlement conduites sur le site de Saclay concernent deux INB (INB 18 et 49) définitivement arrêtées et trois INB (INB 35, 40 et 72) en fonctionnement, comportant des parties ayant cessé leur activité et dans lesquelles des opérations préparatoires au démantèlement sont réalisées. Elles concernent également deux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) – EL2 et EL3 – qui étaient précédemment des INB mais qui ne sont pas complètement démantelées, en l'absence d'une filière pour les déchets de faible activité à vie longue. Leur déclassement d'INB en ICPE dans les années 1980, conforme à la réglementation de l'époque, ne pourrait pas être pratiqué aujourd'hui.

De façon générale, la stratégie de démantèlement et de gestion des déchets du CEA a été examinée par l'ASN qui s'est prononcée en mai 2019 sur les priorités définies par le CEA (voir chapitre 13).

Réacteur Ulysse – Centre du CEA

Ulysse est le premier réacteur universitaire français. L'installation, qui constitue l'[INB 18](#), est arrêtée définitivement depuis février 2007 et ne contient plus de combustible depuis 2008. Le [décret de démantèlement](#) de l'INB a été publié le 21 août 2014 et prévoit une durée de démantèlement de 5 ans. Les enjeux en matière de sûreté de cette installation sont limités.

Le 8 août 2019, le CEA a annoncé la fin des opérations de démantèlement prévues dans le décret de démantèlement, avec la réalisation de l'assainissement final. L'installation ne comporte donc plus de zone réglementée au titre de la radioprotection, ni de zone à production possible de déchets nucléaires.

Fin 2019, une centaine de blocs de béton issus de la phase de découpe de la partie « conventionnelle » du bloc réacteur étaient encore présents dans l'installation. Des prélèvements par sondage ont été réalisés par un laboratoire indépendant en décembre 2019 sur ces blocs, afin de s'assurer du respect des objectifs d'assainissement prévus. Les résultats des analyses ont confirmé le caractère conventionnel des blocs bétons, dont l'évacuation s'est terminée en novembre 2020.

Après analyse du rapport de réexamen de l'installation, l'ASN a communiqué ses conclusions au ministre chargé de la sûreté nucléaire le 22 avril 2020. À l'issue de ce réexamen, l'ASN n'a pas prévu d'édicter de prescription particulière, au regard des enjeux résiduels de l'installation.

Laboratoire de haute activité – Centre du CEA

Le Laboratoire de haute activité (LHA) comporte plusieurs laboratoires qui étaient destinés à la réalisation de travaux de recherche ou de production de différents radionucléides. Il constitue l'[INB 49](#). À l'issue des travaux de démantèlement et d'assainissement, autorisés par [décret du 18 septembre 2008](#), seuls deux laboratoires, en exploitation aujourd'hui, devraient subsister à terme sous le régime ICPE. Ces deux laboratoires sont le laboratoire de caractérisation chimique et radiologique d'effluents et de déchets et l'installation de conditionnement et d'entreposage pour la reprise des sources sans emploi.

Malgré l'avancement des opérations d'assainissement et de démantèlement, les retards accumulés n'ont pas permis au CEA de respecter l'échéance du 21 septembre 2018 fixée par le décret autorisant le démantèlement du LHA. La découverte, en 2017, de pollution dans certaines « cours intercellules » l'a également conduit à faire évoluer les opérations à réaliser. Des investigations sur l'état radiologique des sols ont été menées au cours de l'année 2019, avec des résultats attendus au cours de l'année 2021. Un dossier de modification du décret de démantèlement doit être déposé par l'exploitant. Il devra notamment intégrer la justification du délai nécessaire pour achever les opérations de démantèlement autorisées par le décret du 18 septembre 2008. Sa transmission est prévue avant la fin de l'année 2021. L'ASN sera attentive à l'avancement des études prévues en amont de ce dépôt.

L'année 2020 a été marquée par un changement d'opérateur industriel sur le périmètre en démantèlement. L'ASN considère que le niveau de sûreté de l'INB 49 en démantèlement est globalement satisfaisant. Les inspections ont permis de mettre en évidence une bonne organisation entre le CEA et ses prestataires entrants et sortants, afin d'assurer la meilleure passation entre eux dans des délais de recouvrement contraints. L'ASN souligne également la qualité de l'organisation en place entre le CEA et son opérateur industriel pour le suivi des activités de contrôles et essais périodiques.



INCIDENCE COVID

Dès le début du premier confinement lié à la pandémie de Covid-19, le CEA a arrêté les activités des INB du centre Paris-Saclay. La grande majorité des chantiers a été repliée en sécurité. Seules les activités essentielles, notamment de surveillance (dont la surveillance de l'environnement) et de contrôle de sûreté, ont été maintenues. Cependant, certains contrôles et essais périodiques, certaines vérifications réglementaires ou des opérations de maintenance n'ont pas été réalisés aux échéances fixées. Il s'agit d'opérations pour lesquelles le CEA avait analysé l'impact sur la sûreté d'une non-réalisation et, le cas échéant, défini des mesures compensatoires.

À l'issue de la période de confinement, la reprise des activités des INB s'est faite progressivement, sur la base d'une analyse de sûreté, définissant

les contrôles et les actions à réaliser, en vue de l'obtention d'une autorisation de reprise d'activité délivrée par le directeur du centre.

Le CEA a par la suite adapté ses dispositions organisationnelles. Ainsi, lors du second confinement de novembre 2020, le CEA n'a pas arrêté ses INB et a maintenu les contrôles et essais périodiques, les visites réglementaires et les opérations de maintenance.

Le retour d'expérience global de cette période reste à réaliser. Néanmoins, les contrôles réalisés par l'ASN ont montré que les dispositions liées à la reprise des activités ont été gérées de façon satisfaisante et que les dispositions prises par l'exploitant pendant la crise ont permis de maintenir un bon niveau d'exigences.

En revanche, les activités de surveillance des prestataires, en partie reportées du fait de la crise sanitaire, ont tardé à reprendre. Des travaux de mise en conformité des installations électriques et des dispositifs de protection contre la foudre sont par ailleurs à réaliser. Enfin, l'ASN constate des

retards dans la mise à jour de la démonstration de maîtrise des risques liés à l'incendie, initialement annoncées pour la fin d'année 2019. L'ASN restera vigilante au respect du nouveau délai annoncé par le CEA, le premier trimestre 2021.

Usine de production de radioéléments artificiels de CIS bio international

L'UPRA constitue l'**INB 29**. Elle a été mise en service en 1964 par le CEA sur le site de Saclay, qui créa en 1990 la filiale CIS bio international, l'actuel exploitant. Cette filiale fut rachetée, à partir du début des années 2000, par plusieurs sociétés spécialisées dans la médecine nucléaire. En 2017, la maison mère de CIS bio international a fait l'acquisition de Mallinckrodt Nuclear Medecine LCC, pour former aujourd'hui le groupe Curium, qui possède trois sites de production (États-Unis, France, Pays-Bas).

Le groupe Curium est un acteur important du marché français et international pour la fabrication et la mise au point de produits radiopharmaceutiques. Les produits sont majoritairement utilisés pour établir des diagnostics médicaux, mais également à des fins thérapeutiques. L'INB 29 avait également pour mission, jusqu'en 2019, d'assurer la reprise des sources scellées usagées qui étaient utilisées à des fins de radiothérapie et d'irradiation industrielle. L'évacuation de ces sources, entreposées dans l'installation, est bien avancée. Le groupe a par ailleurs décidé d'arrêter fin 2019 ses productions à base d'iode-131 sur le site de Saclay, ce qui a significativement réduit les conséquences des situations accidentelles.

De manière générale, l'ASN considère que la démarche d'amélioration de la sûreté de l'installation, déjà constatée l'année dernière, s'est poursuivie en 2020 malgré un contexte compliqué par la crise sanitaire. Les dispositions prises par CIS bio international pour assurer la continuité de ses activités pendant la crise ont notamment permis de satisfaire aux exigences de sûreté. La stabilité de l'organisation et une meilleure gestion des compétences ont constitué des facteurs favorables à cette démarche.

Plusieurs projets améliorant significativement la sûreté sont en cours d'aboutissement. Toutefois, les actions d'envergure engagées par CIS bio international, dont certaines sont complexes à déployer, doivent être réalisées dans des délais mieux maîtrisés.

Les inspections ont permis de constater que la gestion des déchets s'était améliorée, notamment avec l'évacuation de déchets historiques, même si des écarts aux règles d'entreposage ont encore été relevés. La mise en œuvre d'une action globale pour améliorer la gestion des effluents liquides, qui faisait l'objet d'écarts ces dernières années, constitue une réponse adaptée, dont la qualité de réalisation sera contrôlée par l'ASN. L'organisation est également efficace pour gérer les flux de transports, importants et divers quant aux contenus des colis, mais des défauts d'assurance qualité et de gestion documentaire doivent être résorbés.

Le nombre d'événements significatifs est en diminution sensible. Le respect des règles de conduite, notamment hors heures ouvrées, du domaine de fonctionnement et la prise en compte du retour d'expérience doivent encore être améliorés. L'ASN attend également des progrès concernant l'identification des événements significatifs. Le respect des échéances associées aux engagements pris par le site doit, par ailleurs, être davantage amélioré.

En conclusion, l'ASN attend que CIS bio international maintienne l'effort de redressement constaté. La transversalité du fonctionnement de l'organisation, le respect du référentiel de l'installation et la maîtrise des plannings sont des axes

d'amélioration sur lesquels CIS bio international doit faire particulièrement porter ses efforts, tout en maintenant une vigilance quant à la rigueur d'exploitation et à l'amélioration de la culture de sûreté.

Appréciation du site CEA de Saclay

L'ASN considère que les INB du centre de Saclay sont exploitées dans des conditions de sûreté satisfaisantes dans l'ensemble et constate que certaines opérations contribuant à la diminution du terme source entreposé dans les INB concernées ont été menées en 2020. Ainsi, il n'y a plus de combustibles irradiés dans le réacteur Orphée et les évacuations des combustibles irradiés provenant des réacteurs du centre devraient s'achever au 1^{er} semestre 2021. De plus, plusieurs générateurs isotopiques présents dans l'INB 72 ont été évacués.

Toutefois, les activités ont été ralenties par la gestion de la pandémie de Covid-19, qui a nécessité la mise en attente de certains travaux et modifications. En effet, durant le premier confinement, le CEA a arrêté les activités des INB en maintenant les surveillances et contrôles essentiels (voir encadré page précédente).

Au vu des retards structurels des opérations de démantèlement, l'ASN attend que le CEA poursuive ses efforts pour rendre plus robuste ses plannings de mise en œuvre des opérations. L'ASN maintiendra une vigilance particulière sur le contrôle de l'avancement des projets de démantèlement et de reprise et conditionnement de déchets, dans l'objectif de s'assurer de la maîtrise des calendriers.

Les opérations de démantèlement, de reprise et de conditionnement des déchets ont continué à prendre du retard en 2020. L'ASN considère que l'avancement des projets de démantèlement fait partie des enjeux majeurs pour la sûreté des installations arrêtées et que la gestion des déchets issus des opérations de démantèlement constitue un point crucial pour le bon déroulement des programmes de démantèlement. La plupart des INB du centre CEA de Saclay sont concernées, directement ou indirectement, par des opérations de démantèlement ou de préparation au démantèlement.

Par ailleurs, à la suite de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima, l'ASN avait lancé une démarche d'évaluation complémentaire de sûreté des installations nucléaires. En particulier, les moyens de gestion de crise des centres avaient été examinés pour le centre de Saclay. L'ASN a prescrit en 2016 la réalisation de nouveaux moyens pour la gestion de crise, notamment la construction ou le renforcement de centres de crise « noyau dur » résistant à des conditions extrêmes. Après mise en demeure de l'ASN en septembre 2019, le CEA a transmis en décembre 2019 son dossier présentant et justifiant le dimensionnement de ses futurs bâtiments de gestion de crise, pour une mise en service envisagée fin 2021. L'exploitant a également formulé à l'ASN, en décembre 2020, une demande d'autorisation pour la mise en service de ces futurs locaux de gestion de crise.

Concernant l'organisation et les moyens de crise, l'ASN a demandé des compléments à la proposition de mise à jour du plan d'urgence interne de 2019, qui doivent être transmis par le CEA en 2021. Les demandes formulées sont en lien avec des évolutions organisationnelles ou structurelles du CEA, et portent également sur des mises à jour de documents opérationnels concernant chacune des INB, afin qu'ils correspondent à l'état réel des installations.

Dans le cadre de ses contrôles, l'ASN a réalisé une inspection à la suite d'une perte d'alimentation « sous air » comprimé du centre, afin de s'assurer de l'absence d'impact sur les INB, et a constaté que l'organisation globale mise en place pour gérer cette situation était satisfaisante. L'ASN a également constaté, dans le cadre d'une inspection spécifique, la bonne disponibilité des moyens de lutte contre l'incendie, avec réalisation d'essais sur le réseau incendie. Toutefois, l'ASN considère que le CEA doit maintenir sa vigilance sur la réalisation des contrôles et essais périodiques de ses équipements.



SITE CEA DE FONTENAY-AUX-ROSES

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

Le centre de Fontenay-aux-Roses est constitué de deux INB, Procédé (INB 165) et Support (INB 166). Dans l'INB 165, se déroulaient des activités de recherche et de développement sur le retraitement des combustibles nucléaires, des éléments transuraniens, des déchets radioactifs et sur l'examen des combustibles irradiés. Ces activités ont cessé dans les années 1980-1990. L'INB 166 est une installation de caractérisation, traitement, reconditionnement et d'entreposage de déchets radioactifs anciens provenant du démantèlement de l'INB 165.

De façon générale, la stratégie de démantèlement et de gestion des déchets du CEA a été examinée par l'ASN, qui s'est prononcée en mai 2019 sur les priorités définies (voir chapitre 13).

Installation Procédé et installation Support – Centre du CEA

Le démantèlement des deux installations Procédé et Support, qui constituent respectivement l'[INB 165](#) et l'[INB 166](#), a été autorisé par [deux décrets du 30 juin 2006](#). La durée initiale prévue pour les opérations de démantèlement était d'une

dizaine d'années. Le CEA a informé l'ASN que, en raison de fortes présomptions de contamination radioactive sous un des bâtiments, de difficultés imprévues et d'un changement de la stratégie globale de démantèlement des centres civils du CEA, la durée des opérations de démantèlement se prolongerait au-delà de 2030 et que le plan de démantèlement serait modifié. Le CEA a déposé, en juin 2015, une demande de modification des échéances prescrites pour ces démantèlements.

L'ASN a jugé que les premières versions de ces dossiers de demande de modification des décrets de démantèlement n'étaient pas recevables. Conformément aux engagements pris en 2017, le CEA a transmis en 2018 la nouvelle version de ces dossiers. Les études complémentaires qui y étaient annoncées ont été transmises au 1^{er} trimestre 2019.

Dans le cadre de l'instruction des rapports de réexamen reçus en 2017 et 2018, l'ASN a identifié que des compléments devaient être apportés par le CEA sur l'état des sols, le plan de démantèlement et le rapport de sûreté, notamment concernant la démonstration de maîtrise des risques d'incendie et des risques liés au séisme. Des premiers éléments de réponse ont été apportés en 2020 et le reste sera transmis en 2021. De plus, l'ASN a constaté en inspection la mise en place d'une organisation spécifique pour les réexamens périodiques depuis septembre 2020. Celle-ci apparaît pertinente, mais devra faire ses preuves.

Appréciation du site CEA de Fontenay-aux-Roses

Pour faire face à la crise sanitaire, le centre CEA Paris-Saclay a rapidement mis en œuvre son plan de continuité d'activité. La grande majorité des chantiers du site de Fontenay-aux-Roses ont été repliés en sécurité et seules les activités essentielles ont été maintenues pendant la période de confinement. L'interruption des activités d'exploitation, la restriction des déplacements et l'indisponibilité de certains prestataires ont conduit à ne pas pouvoir réaliser certains contrôles réglementaires. La reprise des activités d'exploitation a par la suite été autorisée, par le directeur du centre, après réalisation d'une analyse de sûreté et des contrôles appropriés.

Les inspections réalisées en 2020 ont montré que les processus de gestion des modifications notables et de transport de matières radioactives sont maîtrisés par l'exploitant. Les premières actions décidées par le CEA pour remédier aux écarts constatés dans le domaine de la radioprotection lors des contrôles de l'ASN en 2019 sont satisfaisantes et doivent être poursuivies.

En 2020, plusieurs événements significatifs sont liés à la présence de contaminations historiques non connues du CEA, dans certaines tuyauteries et gaines de ventilation des installations. L'ASN suivra les résultats des investigations et les suites qui y seront données.

L'ASN souligne à nouveau le retard pris dans la réalisation des études, la programmation des projets et dans le calendrier de démantèlement des installations nucléaires de Fontenay-aux-Roses. Le CEA a cependant présenté à l'ASN ses prévisions quant à l'articulation des dossiers et travaux projetés sur le site afin de diminuer le terme source au sein des installations. L'ASN attend du CEA qu'il poursuive la mise en place d'actions fortes pour maîtriser et fiabiliser les délais associés à ces projets, en particulier les délais annoncés concernant la remise des études préparatoires aux chantiers de démantèlement, qui seront instruites par l'ASN.



Région Normandie

La division de Caen contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 5 départements de la région [Normandie](#).

En 2020, l'ASN a réalisé 188 inspections en Normandie, dont 64 inspections dans les centrales nucléaires de Flamanville, Paluel et Penly, 12 inspections sur le chantier de construction du réacteur EPR Flamanville 3, 63 inspections sur des installations du « cycle du combustible », de recherche ou en démantèlement, 42 inspections dans le nucléaire de proximité et 7 dans le domaine du transport de substances radioactives.

En outre, 15 journées d'inspection du travail ont été réalisées dans les centrales nucléaires et sur le chantier de Flamanville 3.

En 2020, 22 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés à l'ASN, dont 19 survenus dans les INB et 3 dans le nucléaire de proximité.

Dans le cadre de leurs missions de contrôle, les inspecteurs de l'ASN ont dressé 3 procès-verbaux.

Centrale nucléaire de Flamanville

La centrale nucléaire de [Flamanville](#), exploitée par EDF dans le département de la Manche, sur le territoire de la commune de Flamanville, à 25 km au sud-ouest de Cherbourg, est constituée de deux REP d'une puissance de 1300 MWe chacun, mis en service en 1985 et 1986. Le réacteur 1 constitue l'INB 108, le réacteur 2 l'INB 109.

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Flamanville dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection sont en retrait par rapport à l'appréciation générale portée sur les centrales nucléaires d'EDF. Les performances relatives à la protection de l'environnement sont quant à elles en amélioration et rejoignent l'appréciation générale portée sur les centrales nucléaires d'EDF.

L'ASN estime que les performances du site en matière d'exploitation et de conduite des réacteurs doivent encore être améliorées, des écarts répétitifs ayant été observés dans la bonne application des procédures de conduite. Néanmoins, l'ASN note positivement la mise en œuvre d'actions d'amélioration réactives à la suite de ces événements, notamment en ce qui concerne la formation des agents et la préparation des activités réalisées. Une attention particulière devra être portée à la pérennisation de ces actions dans la durée.

Concernant les opérations de maintenance, l'exploitant a mis à profit les arrêts des deux réacteurs pour remettre en conformité différents matériels importants pour la sûreté. L'exploitant a également détecté, puis corrigé, de nombreux écarts dans la bonne application des programmes de maintenance préventive. L'ASN considère que la remise en conformité des installations est satisfaisante mais que l'exploitant doit néanmoins rester vigilant à la maîtrise de la qualité des opérations de maintenance.

En septembre 2019, l'ASN a décidé de placer sous surveillance renforcée la centrale nucléaire de Flamanville à la suite des difficultés rencontrées par EDF lors des deux arrêts pour visite décennale. Au cours de l'année 2020, l'exploitant a continué de mettre en œuvre son plan d'action destiné à améliorer la rigueur d'exploitation. Des progrès ont été constatés concernant l'état des installations et dans la détection des anomalies sur le terrain. Un certain nombre d'écarts en lien avec l'état des matériels ont ainsi pu être corrigés. L'exploitant a par ailleurs réalisé des travaux conséquents de remise en conformité de son installation, notamment concernant les générateurs de secours à moteur diesel. L'ASN constate toutefois des défaillances persistantes dans la maîtrise de certaines activités et sera vigilante à la bonne appropriation des nouvelles pratiques par l'ensemble des intervenants, et particulièrement ceux des entreprises prestataires. En 2021, EDF devra transmettre à l'ASN un plan d'action révisé afin de cibler les axes d'amélioration restant à mettre en œuvre.

Les performances du site en matière de radioprotection des travailleurs sont restées insuffisantes en 2020. L'ASN considère tout d'abord que l'organisation et la gestion des compétences au sein du service de prévention des risques doit être améliorée. De nombreux écarts ont également été relevés concernant le respect des conditions d'intervention et d'accès dans certains locaux. Enfin, des progrès sont attendus à la mise en œuvre du principe d'optimisation dans la préparation des interventions à plus fort enjeu de radioprotection.



La récurrence de certains événements et leur gravité potentielle confirment que ce domaine doit encore faire l'objet d'améliorations substantielles de la part de l'exploitant.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN note que des actions correctives adéquates ont été entreprises par l'exploitant pour donner suite aux différents constats réalisés lors de l'inspection renforcée de 2019. Des améliorations restent attendues concernant la surveillance des prestataires réalisant des activités liées à la surveillance de l'environnement.

En matière d'inspection du travail, l'ASN estime que les fréquentes réunions organisées en 2020 lors de la crise sanitaire liée à la pandémie de Covid-19 ont permis de développer une gestion adaptée des mesures spécifiques de prévention au sein du site. Néanmoins, des améliorations restent attendues en matière d'organisation générale de la prévention, notamment concernant les situations à risque de chute de hauteur, et pour la gestion des plans de prévention.

Centrale nucléaire de Paluel

La centrale nucléaire de [Paluel](#), exploitée par EDF dans le département de la Seine-Maritime, sur le territoire de la commune de Paluel, à 30 km au sud-ouest de Dieppe, est constituée de quatre REP d'une puissance de 1300 MWe chacun, mis en service entre 1984 et 1986. Les réacteurs 1, 2, 3 et 4 constituent respectivement les INB 103, 104, 114 et 115.

La centrale nucléaire dispose d'une des bases régionales de la FARN, force spéciale d'intervention créée en 2011 par EDF, à la suite de [l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima](#). Son objectif est d'intervenir, en situation pré-accidentelle ou accidentelle, sur n'importe quelle centrale nucléaire en France, en apportant des renforts humains et des moyens matériels de secours.

L'ASN considère que les performances du site en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur les centrales nucléaires d'EDF. L'ASN constate des progrès concernant la protection de l'environnement, pour laquelle les performances du site se distinguent favorablement par rapport à l'appréciation générale des centrales nucléaires d'EDF.

Sur le plan de l'exploitation et de la conduite des réacteurs, l'ASN considère que les performances sont satisfaisantes. Cependant, la programmation des essais périodiques doit être réalisée de manière plus rigoureuse, notamment lors des arrêts de réacteur. La préparation des activités et la bonne appropriation des procédures par les intervenants doivent être renforcées. L'ASN note positivement la mise en œuvre d'un plan d'action sur le sujet et sera vigilante à sa mise en œuvre.

Sur le plan de la maintenance, l'ASN estime que les performances de la centrale de Paluel sont contrastées. Des améliorations à consolider ont été notées concernant la surveillance des prestataires et il a également été constaté une bonne maîtrise des activités de requalification des matériels importants pour la sûreté. Néanmoins, l'exploitant devra rester vigilant lors de la préparation des activités de maintenance. Plusieurs événements significatifs pour la sûreté ont eu pour cause une

LE PARC D'INSTALLATIONS ET D'ACTIVITÉS À CONTRÔLER COMPORTE :

■ des installations nucléaires de base :

- les centrales nucléaires, exploitées par EDF, de Flamanville (2 réacteurs de 1300 MWe), Paluel (4 réacteurs de 1300 MWe) et Penly (2 réacteurs de 1300 MWe),
- le chantier de construction du réacteur EPR Flamanville 3,
- l'établissement de retraitement de combustibles nucléaires usés d'Orano de La Hague,
- le centre de stockage de la Manche de l'Andra (CSM),
- le Ganil (grand accélérateur national d'ions lourds) à Caen;

■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 8 services de radiothérapie externe (27 appareils),
- 1 service de protonthérapie,
- 3 services de curiethérapie,
- 12 services de médecine nucléaire,
- 50 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles,
- 70 scanners,
- environ 2100 appareils de radiologie médicale et dentaire;



p. 206

■ des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :

- environ 450 établissements industriels et de recherche, dont 20 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle,
- 5 accélérateurs de particules dont 1 cyclotron,
- 21 laboratoires, principalement implantés dans les universités de la région,
- 5 entreprises utilisant des gammadensimètres,
- environ 260 cabinets ou cliniques vétérinaires pratiquant le radiodiagnostic, 1 centre de recherche équine et 1 centre hospitalier équin;



p. 238

■ des activités liées au transport de substances radioactives ;



p. 268

■ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

- 9 sièges de laboratoires pour les mesures de la radioactivité de l'environnement,
- 1 organisme pour le contrôle de la radioprotection.

préparation insuffisante des opérations réalisées. L'un d'entre eux a notamment conduit au remplacement du tambour filtrant d'un des réacteurs.

Concernant le réacteur 2, l'arrêt pour simple rechargement qui devait se terminer en décembre 2019 s'est achevé au début de l'année 2021. Les contrôles au déchargement ont mis en évidence le fait que trois assemblages de combustible étaient affectés par un défaut d'étanchéité provoqué par des dépôts d'oxyde. Fin 2020, l'ASN a autorisé EDF à mettre en œuvre une

nouvelle recharge d'assemblages de combustible et restera vigilante quant au respect des spécifications chimiques particulières du circuit primaire, visant à éviter le renouvellement de cet écart.

L'ASN considère cette année encore que les performances de la centrale nucléaire concernant la radioprotection des travailleurs doivent être améliorées. L'exploitant devra veiller à la bonne déclinaison du principe d'optimisation, notamment pour les chantiers présentant un enjeu dosimétrique important. Des lacunes concernant la préparation des activités en zone contrôlée et la culture de radioprotection des intervenants sont encore observées.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN observe une situation en progrès, le site ayant notamment amélioré son organisation pour la prévention des écoulements et la

dispersion non prévus dans l'environnement de substances liquides radioactives ou dangereuses, ainsi que le fonctionnement de la station de traitement des eaux usées, à la suite de l'inspection renforcée de 2019. L'ASN relève également une bonne organisation pour la maîtrise des rejets de gaz appauvrissant la couche d'ozone.

En matière d'inspection du travail, l'ASN a participé en 2020 à différents comités sociaux et économiques portant sur l'organisation du site de Paluel dans le contexte de la crise sanitaire liée à la pandémie de Covid-19. L'ASN estime que les mesures de prévention mises en œuvre dans ce cadre sont adaptées. Les actions de contrôle de l'ASN en matière de sécurité n'ont pas révélé de manquement significatif. L'ASN attend toutefois des améliorations relatives à la gestion des situations à risque de chute de hauteur.

Centrale nucléaire de Penly

La centrale nucléaire de [Penly](#), exploitée par EDF dans le département de la Seine-Maritime, sur le territoire de la commune de Penly, à 15 km au nord-est de Dieppe, est constituée de deux REP d'une puissance de 1300 MWe chacun, mis en service entre 1990 et 1992. Le réacteur 1 constitue l'INB 136, le réacteur 2 l'INB 140.

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 les centrales nucléaires d'EDF.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que les performances du site sont globalement satisfaisantes. Toutefois, comme en 2019, l'ASN estime que l'organisation de la centrale nucléaire pour détecter et traiter les écarts, conformément à la réglementation applicable, n'est pas suffisamment robuste et doit encore progresser.

Concernant la conduite et l'exploitation des réacteurs, l'ASN considère que les performances du site sont en amélioration. Le nombre d'événements relatifs à la conduite de l'installation déclarés à l'ASN est en diminution par rapport aux années passées, ce qui traduit des progrès, observés par ailleurs dans les activités de pilotage des réacteurs. Toutefois, l'ASN constate une nouvelle fois des écarts relatifs à la gestion des procédures de conduite utilisées dans les phases de conduite incidentelle ou accidentelle.

Concernant la maintenance des installations, l'ASN considère que la surveillance des prestataires et la bonne déclinaison du référentiel de maintenance doivent progresser afin d'aborder dans les meilleures conditions possibles les années à venir, qui comporteront un nombre accru d'activités de maintenance, avec notamment la visite décennale du réacteur 1. Enfin, l'ASN a également constaté en inspection des non-conformités

notables vis-à-vis de la prise en compte du risque d'agression par la foudre. Une remise en conformité réactive de l'installation a été effectuée au cours de l'année.

En matière de radioprotection, l'ASN considère que l'organisation mise en place doit faire l'objet d'améliorations. La prise en compte des enjeux de radioprotection apparaît contrastée et l'ASN relève encore de nombreux écarts lors des inspections. Le site doit également poursuivre les efforts engagés pour améliorer la connaissance et la prise en compte du risque radiologique par les intervenants des entreprises prestataires.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN estime que l'exploitant a fait des progrès dans la prévention des écoulements et la dispersion non prévus dans l'environnement de substances liquides radioactives ou dangereuses. Toutefois, l'ASN estime que le site doit mener des améliorations structurantes dans la gestion des gaz appauvrissant la couche d'ozone.

En matière d'inspection du travail, l'ASN a réalisé en 2020 plusieurs visites relatives à l'inspection du travail concernant les salariés d'EDF et les entreprises intervenant dans la centrale nucléaire de Penly. À ce titre, l'ASN n'a pas relevé de manquement significatif, mais a toutefois formulé plusieurs observations concernant des situations à risque de chute de charge vis-à-vis du risque levage et des non-conformités d'équipements de travail impliquant, entre autres, des situations de travaux en hauteur. L'ASN a également répondu à des sollicitations directes de la part de salariés, et s'est assurée du fonctionnement des instances représentatives du personnel lors du confinement décidé pendant la crise sanitaire, permettant de constater le déploiement d'une gestion adaptée des mesures de prévention.



Chantier de construction du réacteur EPR – Flamanville 3

Après délivrance du [décret d'autorisation de création n° 2007-534 du 10 avril 2007](#) et du permis de construire, le [réacteur EPR de Flamanville 3](#) est en construction depuis septembre 2007.

Lors du premier semestre 2020, EDF a terminé les phases d'essais à chaud de l'installation, qui permettent en particulier de tester le fonctionnement de la chaudière et de ses systèmes auxiliaires dans les conditions nominales de température et de pression. L'ASN considère que l'organisation pour la réalisation des essais de démarrage est satisfaisante, mais qu'EDF doit renforcer son analyse des résultats des essais, notamment concernant leur représentativité et la validation des critères de sûreté.

Par ailleurs, l'ASN a poursuivi le contrôle de la revue de la qualité des matériels. Cette revue avait été demandée en 2018 par l'ASN, du fait de lacunes importantes dans la surveillance exercée par EDF sur ses prestataires. Comme en 2019, l'ASN estime qu'EDF doit compléter son programme de contrôles complémentaires, notamment en ce qui concerne les autres matériels que les équipements sous pression.

EDF a défini en 2020 une stratégie de conservation des systèmes, structures et composants placés en arrêt de longue durée jusqu'à la mise en service du réacteur. Au dernier trimestre 2020, l'ASN a entrepris l'examen de cette stratégie et mené une inspection visant à contrôler sa bonne mise en œuvre. Cette inspection a permis de conclure que l'organisation en place est satisfaisante. D'autres inspections seront menées sur ce sujet en 2021.

L'ASN a autorisé en 2020 les premières réparations des soudures des circuits secondaires principaux du réacteur. L'ASN a réalisé plusieurs contrôles sur la préparation de ces activités et des inspections inopinées qui ont permis de s'assurer du respect des exigences portant sur ces opérations. L'ASN considère que le travail préparatoire mené par EDF et ses prestataires, ainsi que l'organisation mise en œuvre progressivement pour

la réalisation sont satisfaisants. L'ASN poursuivra son contrôle de ces activités de soudage en 2021 et sera vigilante à l'adéquation des ressources et de l'organisation pour la réalisation d'un volume plus important de réparations en parallèle.

Enfin, l'ASN a autorisé le 8 octobre 2020 la mise en service partielle du réacteur EPR de Flamanville pour l'arrivée de combustible nucléaire dans le périmètre du réacteur. Plusieurs contrôles ont été réalisés pour s'assurer de la conformité des installations et de la rigueur d'exploitation dans le transport et la manutention des assemblages de combustible. Les vérifications effectuées lors de cette inspection ont montré un état de l'installation et un niveau de préparation de l'exploitant satisfaisants pour l'arrivée de combustible sur site.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN note que des actions correctives adéquates ont été entreprises par l'exploitant pour corriger les différentes lacunes constatées lors de l'inspection renforcée de 2019. L'ASN considère que la prise en compte par l'exploitant des risques pour l'environnement est en amélioration.

L'ASN assure les missions d'inspection du travail sur le chantier de Flamanville 3. En 2020, l'ASN a en particulier contrôlé le respect, par les entreprises intervenant sur le chantier, des dispositions relatives au droit du travail. L'observation des règles de sécurité applicables a notamment fait l'objet d'un contrôle adapté aux conditions de crise sanitaire. Ces actions de contrôle en matière de sécurité n'ont pas révélé de manquement significatif. Le contexte particulier de l'installation, avec sa mise en service partielle, a aussi été l'objet de points de vigilance particuliers en matière de gestion du risque d'incendie dans les bâtiments industriels et d'organisation pour la prévention des risques sous la coresponsabilité de la direction du chantier et de celle de l'exploitant. L'ASN a également répondu à des sollicitations directes de la part de salariés et réalisé des enquêtes consécutives à la survenue d'accidents du travail.

Centre de stockage de la Manche

Mis en service en 1969, le centre de stockage de la Manche (CSM) fut le premier centre de stockage de déchets radioactifs exploité en France. 527 225 m³ de colis de déchets y sont stockés. L'arrivée de nouveaux déchets au CSM a cessé en juillet 1994. Le CSM est réglementairement en phase de démantèlement (opérations préalables à sa fermeture) jusqu'à la fin de la mise en place de la couverture pérenne. Une décision de l'ASN précisera la date de fermeture du stockage (passage en phase de surveillance), ainsi que la durée minimale de la phase de surveillance.

L'instruction du dossier d'orientations de réexamen périodique avait abouti à des demandes particulières de l'ASN fin 2017, portant notamment sur la justification des principes techniques de mise en œuvre de la couverture pérenne, le dispositif mémoriel et la mise à jour de l'étude d'impact. Dans

ce cadre, l'ASN instruit actuellement le rapport de réexamen périodique du CSM transmis par l'Andra en 2019.

En 2020, l'ASN considère que l'organisation définie et mise en œuvre pour l'exploitation des installations est satisfaisante. En particulier, dans le cadre de la crise sanitaire liée à la pandémie de Covid-19, l'exploitant a mis en place un plan de continuité d'activité autour de la protection physique, de la surveillance de l'environnement et de la maintenance curative des installations. Au regard des échanges réguliers avec l'exploitant et de l'inspection réalisée en décembre 2020, l'ASN considère que les dispositions retenues ont permis de conserver un niveau de surveillance satisfaisant. En complément, l'analyse du retour d'expérience propre à cette période permettra d'améliorer encore l'organisation.

Grand accélérateur national d'ions lourds

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

Les « noyaux exotiques » sont des noyaux qui n'existent pas à l'état naturel sur Terre. Ils sont créés artificiellement dans le Ganil pour des expériences de physique nucléaire sur les origines et la structure de la matière. Afin de produire ces noyaux exotiques, le Ganil a été autorisé en 2012 à construire la phase 1 du projet SPIRAL2, dont la [mise en service a été autorisée par l'ASN en 2019](#).

Conformément aux prescriptions de la [décision n° 2015-DC-0512 de l'ASN du 11 juin 2015](#) relative à son premier réexamen périodique, le Ganil a poursuivi ses travaux de mise en conformité concernant les dispositifs de détection et de lutte contre l'incendie, la gestion des déchets radioactifs et le confinement des installations. Après analyse des difficultés rencontrées, le Ganil a été autorisé par l'ASN, par décision du

11 décembre 2019, à reporter les échéances des travaux de remise en conformité prévus par six des dix prescriptions de ce réexamen périodique.

Bien que les cyclotrons et l'accélérateur linéaire (SPIRAL2) aient continué à fonctionner pendant le confinement, la crise sanitaire liée à la pandémie de Covid-19 a globalement impacté l'avancée des projets du Ganil. Cependant, les essais de démarrage de l'accélérateur SPIRAL2 se sont poursuivis avec succès.

En plus des inspections qu'elle a réalisées, l'ASN a participé à plusieurs réunions techniques en lien avec le second réexamen de sûreté de l'installation, pour lequel l'exploitant doit transmettre son rapport de conclusion du réexamen périodique au plus tard le 18 mai 2021.

En 2020, l'ASN considère que l'organisation définie et mise en œuvre pour l'exploitation des installations doit être notablement améliorée sur plusieurs points. L'exploitant doit notamment améliorer sa gestion documentaire, en lien avec la mise à jour de son référentiel de sûreté, et être vigilant à la bonne retranscription, au sein de son système de gestion intégrée, des exigences réglementaires. Il est également attendu des efforts sur la complétude et la qualité des dossiers remis à l'ASN.

SITE DE LA HAGUE

L'[établissement Orano de La Hague](#) est implanté sur la pointe nord-ouest de la presqu'île du Cotentin, dans le département de la Manche (50), à 20 km à l'ouest de Cherbourg et à 6 km du cap de La Hague. Le site se trouve à une quinzaine de kilomètres des îles anglo-normandes.

LES USINES DE RETRAITEMENT ORANO DE LA HAGUE EN FONCTIONNEMENT

Les usines de La Hague, destinées au traitement des assemblages de combustibles irradiés dans les réacteurs nucléaires, sont exploitées par Orano La Hague.

La mise en service des différents ateliers des usines de traitement des combustibles et conditionnement des déchets UP3-A ([INB 116](#)) et UP2-800 ([INB 117](#)) et de la station de traitement des effluents STE3 ([INB 118](#)) s'est déroulée de 1986 (réception et entreposage des assemblages combustibles usés) à 2002 (atelier de traitement du plutonium R4), avec la mise en service de la majorité des ateliers de procédé en 1989-1990.

Les décrets du 10 janvier 2003 fixent la capacité individuelle de traitement de chacune des deux usines à 1000 tonnes par an, comptées en quantité d'uranium et de plutonium contenus dans les assemblages combustibles avant irradiation (passage en réacteur) et limitent la capacité totale

des deux usines à 1700 tonnes par an. Les limites et conditions de rejet et de prélèvement d'eau du site sont définies par deux décisions de l'ASN [n° 2015-DC-0535](#) et [n° 2015-DC-0536](#) du 22 décembre 2015.

Les opérations réalisées dans les usines

Les usines de retraitement comprennent plusieurs unités industrielles, chacune destinée à une opération particulière. On distingue ainsi les installations de réception et d'entreposage des assemblages de combustibles usés, de cisailage et de dissolution de ceux-ci, de séparation chimique des produits de fission, de l'uranium et du plutonium, de purification de l'uranium et du plutonium et de traitement des effluents, ainsi que de conditionnement des déchets.

À leur arrivée dans les usines, les assemblages de combustibles usés disposés dans leurs emballages de transport sont déchargés soit « sous eau » en piscine, soit à sec en cellule blindée étanche. Les assemblages sont alors entreposés dans des piscines pour refroidissement.

Les assemblages sont ensuite cisailés et dissous dans l'acide nitrique, afin de séparer les morceaux de gaine métallique du combustible nucléaire usé. Les morceaux de gaine, insolubles dans l'acide nitrique, sont évacués du dissolvant, rincés à l'acide puis à l'eau et transférés vers une unité de compactage et de conditionnement.



La solution d'acide nitrique comprenant les substances radioactives dissoutes est ensuite traitée afin d'en extraire l'uranium et le plutonium et d'y laisser les produits de fission et les autres éléments transuraniens.

Après purification, l'uranium est concentré et entreposé sous forme de nitrate d'uranyle $UO_2(NO_3)_2$. Il est destiné à être converti, dans l'installation TU5 du site du Tricastin, en un composé solide (U_3O_8), dit « uranium de retraitement ».

Après purification et concentration, le plutonium est précipité par de l'acide oxalique, séché, calciné en oxyde de plutonium,

conditionné en boîtes étanches et entreposé. Le plutonium est ensuite destiné à la fabrication de combustibles MOX dans l'usine Orano de Marcoule (Melox).

Les effluents et les déchets produits par le fonctionnement des usines

Les produits de fission et autres éléments transuraniens issus du retraitement sont concentrés, vitrifiés et conditionnés en colis standard de déchets vitrifiés (CSD-V). Les morceaux de gaines métalliques sont compactés et conditionnés en colis standard de déchets compactés (CSD-C).

Les installations de La Hague

LES INSTALLATIONS ARRÊTÉES, EN DÉMANTÈLEMENT

INB 80 – atelier haute activité oxyde (HAO) :

- HAO/Nord : atelier de déchargement « sous eau » et d'entreposage des éléments combustibles usés,
- HAO/Sud : atelier de cisailage et de dissolution des éléments combustibles usés ;

INB 33 – usine UP2-400, première unité de retraitement :

- HA/DE : atelier de séparation de l'uranium et du plutonium des produits de fission,
- HAPF/SPF (1 à 3) : atelier de concentration et d'entreposage des produits de fission,
- MAU : atelier de séparation de l'uranium et du plutonium, de purification et d'entreposage de l'uranium sous forme de nitrate d'uranyle,
- MAPu : atelier de purification, de conversion en oxyde et de premier conditionnement de l'oxyde de plutonium,
- LCC : laboratoire central de contrôle qualité des produits,
- ACR : atelier de conditionnement des résines ;

INB 38 – installation STE2, collecte, traitement des effluents et entreposage des boues de précipitation et atelier AT1, installation prototype en cours de démantèlement ;

INB 47 – atelier ÉLAN IIB, installation de recherche en cours de démantèlement.

LES INSTALLATIONS EN FONCTIONNEMENT

INB 116 – usine UP3-A :

- T0 : atelier de déchargement à sec des éléments combustibles usés,
- Piscines D et E : piscines d'entreposage des éléments combustibles usés,
- T1 : atelier de cisailage des éléments combustibles, de dissolution et de clarification des solutions obtenues,
- T2 : atelier de séparation de l'uranium, du plutonium et des produits de fission, et de concentration/entreposage des solutions de produits de fission,
- T3/T5 : ateliers de purification et d'entreposage du nitrate d'uranyle,
- T4 : atelier de purification, de conversion en oxyde et de conditionnement du plutonium,

- T7 : atelier de vitrification des produits de fission,
- BSI : atelier d'entreposage de l'oxyde de plutonium,
- BC : salle de conduite de l'usine, atelier de distribution des réactifs et laboratoires de contrôle de marche du procédé,
- ACC : atelier de compactage des coques et embouts,
- AD2 : atelier de conditionnement des déchets technologiques,
- ADT : aire de transit des déchets,
- EDS : entreposage de déchets solides,
- E/D EDS : atelier de désentreposage/entreposage de déchets solides,
- ECC : ateliers d'entreposage et de reprise des déchets technologiques et de structures conditionnés,
- E/EV sud-est : atelier d'entreposage des résidus vitrifiés,
- E/EV/LH et E/EV/LH 2 : extensions de l'entreposage des résidus vitrifiés ;

INB 117 – usine UP2-800 :

- NPH : atelier de déchargement « sous eau » et d'entreposage des éléments combustibles usés en piscine,
- Piscine C : piscine d'entreposage des éléments combustibles usés,
- R1 : atelier de cisailage des éléments combustibles, de dissolution et de clarification des solutions obtenues (incluant l'URP : atelier de redissolution du plutonium),
- R2 : atelier de séparation de l'uranium, du plutonium et des produits de fission et de concentration des solutions de produits de fission (incluant l'UCD : unité centralisée de traitement des déchets alpha),
- SPF (4, 5, 6) : ateliers d'entreposage des produits de fission,
- R4 : atelier de purification, de conversion en oxyde et de premier conditionnement de l'oxyde de plutonium,
- BST1 : atelier de deuxième conditionnement et d'entreposage de l'oxyde de plutonium,
- R7 : atelier de vitrification des produits de fission,
- AML – AMEC : ateliers de réception et d'entretien des emballages ;

INB 118 – installation STE3, collecte, traitement des effluents et entreposage des colis bitumés :

- E/D EB : entreposage/désentreposage des déchets alpha,
- MDS/B : minéralisation des déchets de solvant.

Par ailleurs, les opérations de retraitement décrites au paragraphe précédent mettent en œuvre des procédés chimiques et mécaniques qui, par leur exploitation, produisent des effluents gazeux et liquides ainsi, que des déchets solides.

Les déchets solides sont conditionnés sur le site, soit par compactage, soit par enrobage dans du ciment. Les déchets radioactifs solides issus du traitement des assemblages combustibles usés dans des réacteurs français sont, selon leur composition, envoyés au Centre de stockage de l'Aube ou entreposés sur le site Orano Cycle de La Hague dans l'attente d'une solution pour leur stockage définitif (notamment les CSD-V et CSD-C).

Conformément à l'[article L. 542-2 du code de l'environnement](#), les déchets radioactifs issus du traitement des assemblages combustibles usés d'origine étrangère sont réexpédiés à leurs propriétaires. Cependant, il est impossible de séparer physiquement les déchets en fonction des combustibles dont ils proviennent. Afin de garantir une répartition équitable des déchets issus du traitement des combustibles de ses différents clients, l'exploitant a proposé un système comptable permettant le suivi des entrées et des sorties de l'usine de La Hague. Ce système, appelé système EXPER, a été approuvé par [arrêté du 2 octobre 2008](#) du ministre chargé de l'énergie.

Les effluents gazeux se dégagent principalement lors du cisailage des assemblages et pendant l'opération de dissolution. Le traitement de ces effluents gazeux s'effectue par lavage dans une unité de traitement des gaz. Les gaz radioactifs résiduels, en particulier le krypton et le tritium, sont contrôlés avant d'être rejetés dans l'atmosphère.

Les effluents liquides sont traités et généralement recyclés. Certains radionucléides, tels que l'iode et le tritium, sont dirigés, après contrôle, vers l'émissaire marin de rejet en mer. Cet émissaire, comme les autres émissaires du site, sont soumis à des limites de rejets. Les autres effluents sont dirigés vers des unités de conditionnement du site (matrice solide de verre ou de bitume).

Faits marquants de l'année 2020

Afin de remplacer les évaporateurs concentrateurs de produit de fission de La Hague, qui présentent une corrosion plus avancée que prévue à leur conception, Orano construit de nouveaux ateliers, dénommés Nouvelles concentrations de produits de fission (NCPF) et comprenant six nouveaux évaporateurs. Ce projet, particulièrement complexe, a nécessité plusieurs autorisations et a fait l'objet d'une décision de l'ASN en 2020, portant sur le procédé de trois de ces évaporateurs (NCPF T2). Les autorisations de raccordement de ces nouveaux équipements aux ateliers existants feront l'objet d'autres décisions et autorisations dans les prochains mois.

Certains points qui avaient été insuffisamment étudiés dans le cadre du premier réexamen périodique de l'INB 117 (UP2-800) ont fait l'objet d'engagements de la part d'Orano, en particulier une étude plus approfondie de la tenue du génie civil de la piscine NPH en cas de séisme, et des risques d'agression de l'INB 117 par l'atelier Haute Activité Oxyde (HAO) de l'usine UP2-400 en démantèlement. Des études complémentaires et des propositions de renforcements ont été fournies par Orano en 2020.

Orano a demandé en avril 2017 une modification du décret de création de l'usine UP3-A pour pouvoir étendre l'entreposage de CSD-C. Cette extension a été autorisée par le [décret du 27 novembre 2020](#), sur lequel l'ASN avait rendu un avis favorable le 8 septembre 2020. Elle permet de disposer de marges significatives vis-à-vis du risque de saturation des capacités françaises d'entreposage de ce type de déchets.

LES OPÉRATIONS DE MISE À L'ARRÊT DÉFINITIF ET DÉMANTÈLEMENT DE CERTAINES INSTALLATIONS

L'ancienne usine de traitement des combustibles irradiés UP2-400 ([INB 33](#)) a été mise en service en 1966 et est arrêtée définitivement depuis le 1^{er} janvier 2004.

L'arrêt définitif concerne également trois INB associées à l'usine UP2-400 : l'[INB 38](#) (qui regroupe la station de traitement des effluents et des déchets solides n° 2 – STE2, et l'atelier de traitement des combustibles nucléaires oxyde n° 1 – AT1), l'[INB 47](#) (atelier de fabrication de sources radioactives – ELAN IIB) et l'[INB 80](#) (atelier HAO).

En 2020, l'ASN a poursuivi l'instruction des demandes d'autorisation de démantèlement partiel des INB 33 et 38 transmises en avril 2018. Les reports demandés par l'exploitant conduisent à des échéances de fin de démantèlement en 2046 et 2043, au lieu de la date de 2035 actuellement prescrite pour les deux INB. L'ASN note que les reports d'échéances demandés sont significatifs et sont dus en grande partie aux retards pris dans la reprise et le conditionnement des déchets anciens. De ce fait, l'ASN poursuivra en 2020 sa démarche de contrôle de la gestion de ces projets. À la suite des compléments apportés au dossier par Orano concernant, d'une part, la suppression des interactions en cas de séisme entre l'atelier « Moyenne Activité Plutonium » (MAPu) et l'atelier d'entreposage de l'oxyde de plutonium (BST1) et, d'autre part, le mémoire en réponse à l'avis de l'autorité environnementale, l'enquête publique s'est déroulée du 20 octobre au 20 novembre 2020.

LES OPÉRATIONS DE REPRISE ET DE CONDITIONNEMENT DES DÉCHETS ANCIENS

Contrairement aux déchets conditionnés directement en ligne, que produisent les nouvelles usines UP2-800 et UP3-A de La Hague, la majeure partie des déchets produits par la première usine UP2-400 a été entreposée en vrac, sans conditionnement définitif. Les opérations de reprise de ces déchets sont complexes et nécessitent la mise en œuvre de moyens importants. Elles présentent des enjeux de sûreté et de radioprotection majeurs, que l'ASN contrôle particulièrement.

La reprise des déchets contenus dans les entreposages anciens du site de La Hague constitue, en outre, un préalable aux opérations de démantèlement et d'assainissement de ces entreposages.



Reprise et conditionnement des boues de STE2

La station STE2 d'UP2-400 servait à collecter les effluents de l'usine UP2-400, à les traiter et à entreposer les boues de précipitation issues du traitement. Les boues de [STE2](#) sont ainsi les précipités qui fixent l'activité radiologique contenue dans les effluents et elles sont entreposées dans sept silos. Une partie des boues a été enrobée dans du bitume et conditionnée dans des fûts en acier inoxydable dans l'atelier [STE3](#). À la suite de l'interdiction du bitumage par l'ASN en 2008, Orano a étudié d'autres modes de conditionnement pour les boues non conditionnées ou entreposées.

Le scénario concernant la reprise et le conditionnement des boues de STE2 présenté en 2010 était découpé en trois étapes :

- reprise des boues entreposées dans des silos de STE2 (INB 38) ;
- transfert et traitement, initialement envisagé par séchage et compactage, dans STE3 (INB 118) ;
- conditionnement des pastilles obtenues en colis dénommés « C5 » en vue du stockage en couche géologique profonde.

L'ASN a autorisé la première phase de travaux pour la reprise des boues de STE2 en 2015 et le décret d'autorisation de création de la station de traitement des effluents STE3 a été modifié par [décret du 29 janvier 2016](#), afin de permettre l'implantation du procédé de traitement des boues de STE2.

Fin 2017, Orano Cycle a cependant informé l'ASN que le procédé retenu pour le traitement des boues dans STE3 pouvait entraîner des difficultés pour l'exploitation et la maintenance des équipements. Orano Cycle a proposé un scénario alternatif par centrifugation et a transmis en août 2019 un dossier d'options de sûreté (DOS), qui repose cependant sur des hypothèses encore trop peu étayées.

Une inspection réalisée fin 2019 a confirmé que le projet n'était pas suffisamment mûr pour que l'ASN puisse donner un avis sur ce DOS. Celui-ci devait être révisé, en particulier sur les options structurantes du projet concernant le traitement des effluents et les rejets dans l'environnement, ainsi que la maîtrise du risque d'incendie.

En 2020, l'ASN a engagé l'instruction du nouveau DOS, transmis en juillet 2020 par Orano et apportant des compléments, en particulier sur les sujets liés à la réactivité des boues et au traitement des effluents. L'ASN a par ailleurs poursuivi l'instruction de la demande d'autorisation pour l'implantation des équipements de reprise sur les toits des silos de l'atelier STE2, en portant une attention particulière au risque d'incendie, dont la maîtrise n'est pas complètement démontrée. Sur ce dernier sujet, des compléments restent attendus par l'ASN.

Les enjeux de sûreté associés au silo 130

Le [silo 130](#) a été conçu et construit selon les exigences de sûreté en vigueur dans les années 1960. La structure du génie civil du silo 130 est aujourd'hui fragilisée par le vieillissement et par l'incendie survenu en 1981. En outre, les déchets, initialement entreposés à sec, se retrouvent submergés pour partie dans un volume important d'eau, depuis l'extinction de l'incendie de 1981. L'eau est donc en contact direct avec les déchets et peut contribuer à la corrosion du cuvelage en acier noir, qui est aujourd'hui l'unique barrière de confinement. Ainsi, un des risques majeurs concerne la dispersion des substances radioactives dans l'environnement (infiltration de l'eau contaminée dans la nappe phréatique).

Un autre facteur pouvant compromettre la sûreté du silo 130 est lié à la nature des substances présentes dans les déchets, comme le magnésium, qui est pyrophorique. L'hydrogène, gaz hautement inflammable, peut aussi être produit par des phénomènes de radiolyse ou de corrosion (présence d'eau). Ces éléments contribuent aux risques d'incendie et d'explosion.

Silo 130

Le [silo 130](#) est un entreposage enterré en béton armé, muni d'un cuvelage en acier noir utilisé pour l'entreposage à sec de déchets solides issus du traitement des combustibles des réacteurs uranium naturel-graphite-gaz (UNGG), ainsi que de déchets technologiques et de terres et gravats contaminés. Le silo a reçu des déchets de ce type à partir de 1973, jusqu'à son incendie en 1981, qui a contraint l'exploitant à noyer ces déchets. L'étanchéité du silo ainsi rempli d'eau n'est aujourd'hui assurée qu'au moyen d'une unique barrière de confinement, constituée d'une « peau » en acier. La surveillance de l'étanchéité du silo 130 est effectuée par un réseau de piézomètres situés à proximité. Le scénario de reprise et de conditionnement de ces déchets comporte quatre étapes :

- reprise et conditionnement des déchets UNGG solides ;
- reprise des effluents liquides ;
- reprise et conditionnement des déchets UNGG résiduels et des boues de fond de silo ;
- reprise et conditionnement des terres et gravats.

Orano Cycle a construit une cellule de reprise au-dessus de la fosse contenant les déchets et un nouveau bâtiment dédié aux opérations de tri et de conditionnement. En 2020, la préparation des opérations de reprise des déchets s'est poursuivie et l'étape clé de la constitution du premier fût de reprise de déchets du silo 130 a été franchie. Après un arrêt prolongé des installations en raison du confinement lié à la gestion de la crise sanitaire et à l'intégration de modifications matérielles préalable à la reprise des opérations, dont le remplacement des câbles de la herse, Orano a procédé à la reprise de l'exploitation en octobre 2020, après avoir effectué la première expédition de fûts vers l'atelier d'entreposage/désentreposage de déchets solides (E/D EDS) sur le site de La Hague.

Orano a par ailleurs mené un premier retour d'expérience de la mise en service de cette cellule de reprise et a identifié des améliorations organisationnelles dans la conduite de ce type de projet. Ces améliorations portent notamment sur le renforcement de la méthodologie de transfert de l'installation entre les équipes projet, dont celles en charge des essais, vers celles du futur exploitant. L'ASN considère que cette démarche est positive.

Silo HAO et stockage organisé des coques

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

Appréciation du site de La Hague

En 2020, l'ASN considère que les performances de l'établissement Orano de La Hague sont satisfaisantes pour ce qui concerne la sûreté nucléaire, la radioprotection et la protection de l'environnement.

En ce qui concerne la gestion de la crise sanitaire liée à la pandémie de Covid-19, l'ASN relève qu'Orano a su adapter son organisation et ses modes de fonctionnement pour faire face au risque sanitaire, tout en maintenant le niveau de sûreté attendu dans ses installations en fonctionnement. Orano a par ailleurs maintenu l'activité de certains chantiers de démantèlement présentant des enjeux importants.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que les performances de l'établissement sont restées satisfaisantes. Toutefois, la détection de nouveaux retards concernant la réalisation de plusieurs contrôles périodiques doit interroger l'exploitant sur le caractère suffisant des actions correctives déjà mises en œuvre pour respecter la fréquence prévue.

Concernant la conduite et les activités d'exploitation, Orano devra faire preuve de plus de rigueur quant à la formalisation des habilitations des opérateurs en salle de commande. De plus, l'ASN continuera d'être vigilante au grément des différentes équipes de conduite de l'installation.

Des actions d'amélioration ont également été engagées pour la gestion des risques impliquant des substances dangereuses et la maîtrise la conformité des installations classées pour la protection de l'environnement de l'établissement. L'ASN considère qu'elles sont satisfaisantes et sera vigilante sur l'apparition possible de nouvelles dérives à ce sujet.

L'ASN estime que l'exploitant doit encore poursuivre les efforts engagés pour la surveillance des intervenants extérieurs, notamment par l'amélioration des supports de surveillance et les évolutions de son organisation. Par ailleurs, l'exploitant devra apporter plus de rigueur à la surveillance de certaines prestations, notamment celles comportant un plus faible nombre d'activités, en veillant à y intégrer les exigences réglementaires applicables. Enfin, l'ASN instruira en 2021 la demande d'Orano de déroger au principe de responsabilité opérationnelle directe de l'exploitant, conséquence de la restructuration du groupe Orano. Dans ce cadre, l'ASN contrôlera la plus-value apportée par cette nouvelle organisation et veillera au maintien de la compétence technique de l'exploitant pour l'exploitation courante des installations en démantèlement sur le site.

L'ASN considère que l'organisation de l'exploitant concernant la maîtrise des risques liés à l'incendie s'est dégradée en 2021. Des retards ont notamment été notés dans la réalisation de

certains travaux de remise en conformité. L'exploitant devra également s'attacher à tirer pleinement le retour d'expérience de l'incendie survenu en février 2020 sur la plateforme d'entreposage du linge. Enfin, l'ASN sera particulièrement attentive, en 2021, à l'adéquation entre les délais d'intervention en cas d'incendie prévus dans sa démonstration de sûreté nucléaire et ceux observés lors d'exercices, ainsi qu'à l'efficacité de l'organisation opérationnelle en matière de lutte contre l'incendie. Des mises en situations inopinées continueront d'être réalisées à ce sujet.

En matière de radioprotection, l'ASN relève que l'organisation du site de La Hague et les résultats obtenus sont globalement satisfaisants. Cependant, les contrôles menés par sondage révèlent qu'il subsiste toujours des écarts entre les documents opérationnels et les différents outils informatiques de suivi des contrôles réglementaires. L'exploitant devra ainsi veiller à la bonne exhaustivité de réalisation de ces contrôles. L'ASN considère qu'Orano doit également améliorer la traçabilité de la prise en compte des recommandations ou des réserves formulées lors des comités de radioprotection. Enfin, l'ASN restera vigilante au retour d'expérience de la nouvelle organisation de la radioprotection mise en œuvre sur le site de La Hague.

Concernant la protection de l'environnement, les performances de l'établissement sont globalement satisfaisantes. L'ASN note favorablement le plan d'action mis en œuvre pour la prévention des écoulements et la dispersion non prévus dans l'environnement de substances liquides radioactives ou dangereuses. Néanmoins, une plus grande rigueur doit être apportée aux modalités de dépose des déchets aux points de collecte prévus à cet effet dans les installations.

Concernant la conduite des projets de démantèlement et de reprise et de conditionnement des déchets anciens, l'ASN considère que les réflexions de l'exploitant sur les améliorations structurantes de l'organisation et de la gestion des projets doivent se poursuivre afin que les dates d'engagements d'Orano, transcrites dans des prescriptions de l'ASN ou des décrets, soient respectées. S'agissant du pilotage des projets, l'ASN a relevé la mise en œuvre de modalités de fonctionnement favorables à une plus grande robustesse. En outre, l'exploitant devra définir l'impact potentiel de la crise sanitaire sur les délais des différents projets ou opérations et prendre les mesures correctives adaptées. En 2021, l'ASN portera une attention particulière à l'évaluation du bénéfice de la mise en œuvre de ces différentes améliorations par Orano, notamment en ce qui concerne la rigueur dans la gestion de projet et l'analyse de risques des activités.



L'INB 80 est composée de :

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

En 2020, l'exploitant a poursuivi les opérations préalables à la reprise des déchets du silo HAO (notamment l'aménagement de la future cellule de reprise des déchets) et les essais importants pour la sûreté débutés en 2019.

Les solutions anciennes de produits de fission entreposées dans l'unité SPF2 de l'usine UP2-400

Pour le conditionnement des produits de fission issus du retraitement de combustibles provenant des réacteurs de la filière UNGG et contenant notamment du molybdène (PF UMo), l'exploitant a retenu la vitrification en creuset froid. Le colis ainsi produit est un colis standard de déchets UMo vitrifiés. Le traitement et le conditionnement des produits de fissions dits « UMo » contenus dans les cuves de l'atelier SPF2 se sont achevés en juillet 2020, respectant ainsi le délai fixé par la [décision n° 2019-DC-0665 de l'ASN du 9 avril 2019](#). L'ASN estime que la vitrification de ces solutions constitue une amélioration significative de la sûreté de ces installations anciennes, du fait de la diminution du terme source mobilisable de ces ateliers en cas d'accident.



Région Nouvelle-Aquitaine

La division de Bordeaux contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 12 départements de la région [Nouvelle-Aquitaine](#).

En 2020, l'ASN a réalisé 111 inspections dans la région Nouvelle-Aquitaine, dont 42 inspections dans les centrales nucléaires du Blayais et de Civaux, 58 inspections dans les installations nucléaires de proximité et 11 inspections d'organismes et laboratoires agréés.

L'ASN a, par ailleurs, réalisé 15 journées d'inspection du travail à la centrale nucléaire du Blayais et 7,5 journées à la centrale nucléaire de Civaux.

Au cours de l'année 2020, 8 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, un événement significatif pour la radioprotection classé au niveau 1 de l'échelle INES a été déclaré à l'ASN.

Dans le cadre de leurs missions de contrôle, les inspecteurs de l'ASN ont dressé un procès-verbal d'infraction à l'encontre d'un vétérinaire utilisant des sources scellées de haute activité.

Centrale nucléaire du Blayais

La centrale nucléaire du [Blayais](#) est exploitée par EDF dans le département de la Gironde, à 50 km au nord de Bordeaux. Cette centrale est constituée de quatre REP d'une puissance de 900 MWe. Les réacteurs 1 et 2 constituent l'INB 86, les réacteurs 3 et 4 l'INB 110.

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire du Blayais en matière de sûreté nucléaire rejoignent l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF. L'ASN considère que les performances en matière de radioprotection et de protection de l'environnement sont en retrait par rapport à l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF.

En matière de sûreté nucléaire, bien que les performances de la centrale nucléaire du Blayais rejoignent l'appréciation générale portée sur les centrales nucléaires d'EDF, l'ASN considère qu'elles sont légèrement en recul par rapport aux années précédentes. La centrale du Blayais a montré sa capacité à maîtriser convenablement, dans un contexte de crise sanitaire défavorable, un nombre important d'activités de maintenance et d'intégration de modifications sur ses installations. L'ASN relève également que le traitement des écarts de conformité est satisfaisant. Cependant, l'ASN constate, comme en 2019, des défauts dans la qualité de la documentation opérationnelle pour la préparation et la réalisation des activités. Enfin, la seconde partie de l'année a été marquée par un nombre important d'événements significatifs qui met en évidence le besoin pour l'exploitant de la centrale nucléaire du Blayais de mettre en œuvre des actions d'améliorations pour conserver ses performances.

Dans le domaine de la radioprotection des travailleurs, l'ASN considère que la situation reste dégradée et que le site ne parvient toujours pas à rétablir un niveau satisfaisant, malgré la mise en place de mesures préventives en début d'année et correctives au cours des arrêts. Ce constat, établi par l'ASN au travers de ses inspections, est corroboré par les nombreux événements significatifs pour la radioprotection, de nature diverse, dont deux ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES. Une réaction forte du site pour améliorer rapidement et durablement ses performances en matière de radioprotection des travailleurs est attendue par l'ASN en 2021. La radioprotection fera l'objet d'un contrôle renforcé en 2021.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN a constaté les actions engagées par l'exploitant, mais considère que leurs effets et résultats ne sont pas suffisamment probants pour traiter de façon pérenne des pollutions historiques des sols et des nappes souterraines captives de son site. Ces sujets nécessitent de la part de l'exploitant de la centrale du Blayais la mise en place d'actions volontaires avec des échéances rapprochées.

En matière d'inspection du travail, l'ASN considère que le suivi réglementaire des installations électriques, ainsi que la maîtrise du risque lié à l'amiante doivent être améliorés. L'ASN considère que les résultats en matière de sécurité ne sont pas satisfaisants, mais note favorablement la dynamique du site du Blayais pour identifier, remonter et traiter les situations à risque. L'ASN a continué son suivi des dossiers de conformité des ponts lourds, des outillages de fabrication locale, et de la ventilation des locaux à pollution spécifique. Enfin, l'ASN a assuré un suivi particulier de la crise sanitaire, notamment

lors du premier confinement, par sa présence sur le terrain, sa participation aux réunions extraordinaires du comité social et économique et en répondant aux sollicitations individuelles et collectives.

Centrale nucléaire de Civaux

La centrale nucléaire de [Civaux](#) est exploitée par EDF dans le département de la Vienne, à 30 km au sud de Poitiers, en région Nouvelle-Aquitaine. Elle comprend deux REP d'une puissance de 1450 MWe. Le réacteur 1 constitue l'INB 158, le réacteur 2 l'INB 159. Ce site dispose d'une des bases régionales de la FARN, créée en 2011 par EDF, à la suite de l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima au Japon. Son objectif est d'intervenir, en situation pré-accidentelle ou accidentelle, sur n'importe quelle centrale nucléaire en France, en apportant des renforts humains et des moyens matériels de secours.

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Civaux en matière de sûreté nucléaire, et de radioprotection se distinguent favorablement par rapport à l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF, et que ses performances en matière de protection de l'environnement rejoignent cette appréciation générale.

Dans le domaine de la sûreté nucléaire, l'ASN considère que les performances sont en amélioration. L'ASN considère que les opérations de conduite des réacteurs sont globalement menées avec rigueur et que la centrale nucléaire est en capacité de prévenir, de détecter et de corriger des actions d'exploitation inappropriées. Toutefois, à plusieurs reprises, les règles qui définissent le domaine autorisé de fonctionnement de l'installation et les prescriptions de conduite associées n'ont pas été respectées. L'ASN considère que l'exploitant a maîtrisé la réalisation des activités de maintenance prévues au cours de l'arrêt pour rechargement du réacteur 1. L'ASN estime que ces progrès devront être consolidés en 2021 et en 2022 pour les deuxièmes visites décennales des réacteurs.

En matière de radioprotection, l'ASN considère que l'exploitant a obtenu des résultats satisfaisants pour la limitation de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants. L'exploitant a correctement évalué la dose collective reçue par l'ensemble des intervenants à l'occasion des opérations de maintenance et de rechargement du réacteur 1.

Dans le domaine de la protection de l'environnement, l'ASN a constaté les progrès de l'exploitant dans sa capacité à confiner un déversement accidentel de produits dangereux sur le site. Néanmoins, l'exploitant doit encore mettre en œuvre un bassin de confinement ultime permettant de confiner sur le site les déversements accidentels d'effluents et les eaux d'extinction d'un éventuel incendie.

LE PARC D'INSTALLATIONS ET D'ACTIVITÉS À CONTRÔLER COMPORTE :

En matière d'inspection du travail, l'ASN considère que la maîtrise du risque lié à l'amiante par la centrale de Civaux est perfectible. Des enquêtes spécifiques ont été conduites après la survenue d'accidents du travail, notamment lors des travaux à forts enjeux de sécurité, réalisés dans l'espace entre les deux enceintes du bâtiment réacteur. Enfin, l'ASN a assuré un suivi particulier de la crise sanitaire, notamment lors du premier confinement, par sa présence sur le terrain, sa participation aux réunions extraordinaires du comité social et économique et en répondant aux sollicitations individuelles et collectives.



Région Occitanie

Les divisions de Bordeaux et de 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](#).

En 2020, l'ASN a réalisé 91 inspections en région Occitanie, dont 49 inspections dans les INB, 36 inspections dans le nucléaire de proximité, 2 dans le domaine du transport de substances radioactives et 4 concernant les organismes et laboratoires agréés par l'ASN.

Par ailleurs, l'ASN a réalisé 14,5 journées d'inspection du travail à la centrale nucléaire de Golfech.

Au cours de l'année 2020, 1 événement significatif classé au niveau 2 de l'échelle INES et 3 événements classés au niveau 1 ont été déclarés par les exploitants des installations nucléaires d'Occitanie.

Centrale nucléaire de Golfech

La centrale nucléaire de [Golfech](#), exploitée par EDF, est située dans le département de Tarn-et-Garonne, à 40 km à l'ouest de Montauban. Cette centrale est constituée de deux REP d'une puissance de 1300 MWe. Le réacteur 1 constitue l'INB 135, le réacteur 2 l'INB 142.

L'ASN considère que ses performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, malgré leur amélioration, sont en retrait par rapport à cette appréciation générale. L'ASN poursuivra ses contrôles rapprochés sur ces thématiques en 2021. L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Golfech en matière de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF.

Dans le domaine de la sûreté nucléaire, l'ASN a constaté des améliorations significatives, apportées par la mise en œuvre d'actions correctives de fond engagées à la suite de l'inspection de revue d'octobre 2019. Les inspections portant sur le thème de la conduite ont mis en évidence l'importance du travail réalisé par la centrale de Golfech pour renforcer la rigueur d'exploitation. Toutefois, l'ASN considère qu'une application plus rigoureuse des procédures par les intervenants et une meilleure préparation des activités auraient permis d'éviter la survenue de certains événements significatifs. De plus, dans le domaine de la maintenance et de la maîtrise des travaux liés aux arrêts de réacteur, l'ASN estime que le site doit rapidement améliorer son organisation afin d'assurer une meilleure

traçabilité des activités ainsi qu'une meilleure gestion des écarts et des aléas affectant les installations.

En matière de radioprotection des travailleurs, l'ASN considère que la situation s'est améliorée par rapport à 2019, mais qu'elle demeure en deçà du niveau attendu. Les constats réalisés en inspection ainsi que les événements déclarés par la centrale de Golfech mettent en évidence une prise en compte insuffisante des règles élémentaires de radioprotection par les intervenants.

Dans le domaine de la protection de l'environnement, l'ASN considère que la centrale de Golfech a obtenu des résultats satisfaisants en matière de surveillance et de gestion des déchets. Le site doit toutefois finaliser sa stratégie pour confiner un déversement accidentel de produits dangereux dans certaines zones de son installation.

En matière d'inspection du travail, l'ASN a constaté des défauts dans le suivi réglementaire des installations électriques, et considère que la coordination des risques liés à l'interface entre différentes activités doit être améliorée. L'ASN considère que les résultats de sécurité des travailleurs ne sont pas satisfaisants à ce stade, mais note une dynamique d'identification, de remontée et de traitement des situations à risques pour chercher à améliorer cette situation. L'ASN a assuré un suivi particulier de la crise sanitaire, au travers de contrôles sur le terrain, d'une participation aux réunions extraordinaires du comité social et économique ainsi qu'en répondant aux sollicitations individuelles et collectives.



PLATEFORME DE MARCOULE

La plateforme nucléaire de [Marcoule](#) est située à l'ouest d'Orange, dans le département du Gard. Elle est dédiée, pour ce qui concerne ses six installations civiles, à des activités de recherche relatives à l'aval du « cycle du combustible » et à l'irradiation de matériaux, ainsi qu'à des activités industrielles, notamment concernant la fabrication de [combustible MOX](#), le traitement de déchets radioactifs et l'irradiation de matériaux. La majeure partie du site est en outre constituée d'installations nucléaires de base secrètes (INBS) dépendant du ministère de la défense.

CENTRE DU CEA DE MARCOULE

Créé en 1955, le centre CEA de Marcoule comporte trois installations civiles : les laboratoires Atalante (INB 148), la centrale Phénix (INB 71) et l'installation d'entreposage Diadem (INB 177).

Installation Atalante – Centre du CEA

Les Ateliers alpha et laboratoire pour analyses, transuraniens et études de retraitement (Atalante – [INB 148](#)), créés dans les années 1980, ont pour mission principale de mener des activités de recherche et développement en matière de recyclage des combustibles nucléaires, de gestion des déchets ultimes et d'exploration de nouveaux concepts pour les systèmes nucléaires de quatrième génération. Afin d'étendre ces activités de recherche, des aménagements ont été réalisés en 2017 pour accueillir des activités et des équipements provenant du Laboratoire d'études et de fabrications des combustibles avancés (Lefca) du centre CEA de Cadarache.

Une prise de position de l'ASN est prévue en 2021 sur la poursuite de fonctionnement de l'INB à l'issue de l'instruction du rapport de réexamen de l'installation remis en décembre 2016 et du plan d'action du CEA, intégrant notamment le renforcement de la maîtrise du risque incendie.

L'ASN a par ailleurs réalisé une analyse approfondie de [l'événement survenu le 19 décembre 2018](#), qui a conduit à l'éclatement d'un flacon contenant un liquide radioactif manipulé dans une boîte à gants. Cet événement avait blessé un intervenant. L'ASN a classé l'événement au niveau 1 sur l'échelle INES. En 2020, l'exploitant a détaillé le processus qu'il prévoit de mettre en œuvre pour l'autorisation de la réouverture du laboratoire concerné, fermé depuis l'incident. Le scénario d'intervention inclut notamment des opérations de neutralisation des réactifs et de reprise des déchets contenus dans la boîte à gants.

L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de l'INB 148 Atalante en 2020 est assez satisfaisant. Toutefois, l'ASN a constaté des manquements dans le domaine de la radioprotection relatifs à la précision des procédures et à leur appropriation par les travailleurs. La gestion des écarts, le suivi des actions mises en œuvre avec l'évaluation de leur efficacité, ainsi que la traçabilité des historiques de zonage radiologiques présentent également des lacunes et devront

LE PARC D'INSTALLATIONS ET D'ACTIVITÉS À CONTRÔLER COMPORTE :

■ des installations nucléaires de base :

- la centrale nucléaire de Golfech, constituée de 2 réacteurs de 1300 MWe,
- l'usine Melox 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,
- l'installation d'entreposage de déchets Écrin sur le site de Malvésii;

■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 14 services de radiothérapie externe,
- 6 services de curiethérapie,
- 21 services de médecine nucléaire,
- 98 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- 127 scanners,
- environ 5 000 appareils de radiologie médicale et dentaire;



p. 206

■ des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :

- environ 800 établissements industriels et de recherche, dont 4 accélérateurs de particules de type cyclotron, 27 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle et 77 laboratoires, principalement implantés dans les universités de la région,
- environ 560 cabinets ou cliniques vétérinaires pratiquant le radiodiagnostic;



p. 238

■ des activités liées au transport de substances radioactives ;



p. 268

■ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

- 3 laboratoires pour les mesures de la radioactivité dans l'environnement,
- 5 organismes pour la mesure du radon,
- 7 organismes pour le contrôle de la radioprotection.

être améliorés. L'ASN considère que l'analyse des causes des événements présentant des facteurs sociaux, organisationnels et humains est insuffisamment documentée et ne permet pas d'apprécier la robustesse des dispositions mises en œuvre pour garantir le non-renouvellement des événements.

Dans le domaine de la conduite accidentelle, ainsi que pour l'organisation et les moyens de crise, l'ASN considère que d'importants efforts doivent être engagés afin de respecter les dispositions réglementaires en lien avec la gestion des situations d'urgence.

Appréciation du centre CEA de Marcoule

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

En matière de protection de l'environnement, le CEA a transmis en 2020 deux études prescrites par les décisions rejets des INB qui seront instruites :

- l'évaluation sanitaire et environnementale des rejets chimiques liquides et gazeux de la plateforme de Marcoule ;
- une étude technico-économique des dispositions pour éviter ou réduire le rejet d'eaux pluviales susceptibles d'être polluées. Cette étude intègre le projet de gare de routière au nord de l'INB Phénix.

L'exploitant a poursuivi de manière satisfaisante son plan d'action visant à mettre en conformité d'ici 2024 ses piézomètres avec les exigences de l'arrêté du 11 septembre 2003.

À la suite des inspections menées en 2020, l'ASN considère que la gestion des transports internes et la surveillance environnementale du centre de Marcoule sont assurées de manière satisfaisante.

Dans le domaine de la gestion de crise, l'ASN a autorisé la mise en œuvre du plan d'urgence interne, qui sera également soumise à l'approbation de l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND).

Des compléments à l'instruction des évaluations complémentaires de sûreté réalisées à la suite de l'accident la centrale nucléaire de Fukushima sont encore attendus et concernent notamment l'impact des travaux de renforcements prévus sur la tenue sismique des bâtiments de gestion de crise, et la justification de l'habitabilité et de l'accessibilité de ces locaux lors des différentes situations accidentelles rencontrées.

Enfin, concernant l'aléa sismique à considérer pour le centre de Marcoule, la caractérisation des « effets de site » particuliers, au sens de la RFS 2001-01, et propres à chaque installation du centre, fait l'objet d'une instruction technique en cours.

Centrale Phénix – Centre du CEA

La centrale Phénix ([INB 71](#)) est un réacteur surgénérateur de démonstration de la filière dite « à neutrons rapides », refroidi au sodium. Ce réacteur, d'une puissance électrique de 250 MWe, a été définitivement arrêté en 2009 et est en cours de démantèlement.

Le [démantèlement](#) est encadré dans ses grandes phases par le [décret n° 2016-739 du 2 juin 2016](#). La [décision n° 2016-DC-0564 de l'ASN du 7 juillet 2016](#) prescrit au CEA différents jalons et opérations de démantèlement.

L'évacuation des combustibles irradiés et la dépose d'équipements, malgré un rythme perturbé par des aléas, se sont poursuivies en 2020 conformément aux prescriptions de l'ASN

et aux engagements de l'exploitant, pris dans le cadre de son réexamen périodique et du passage en démantèlement de l'installation.

L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de la centrale Phénix est globalement satisfaisant. Des améliorations sont néanmoins attendues sur le respect de la décision environnement, l'optimisation du zonage déchets, les délais de mise en place des actions correctives et la conservation de la mémoire de l'installation. Le respect des délais de réponse aux demandes de l'ASN s'est amélioré en fin d'année 2020, cette amélioration est à poursuivre et maintenir.

La construction de l'installation NOAH, qui assurera le traitement du sodium de Phénix et d'autres installations du CEA, a progressé en 2020 et les essais de fonctionnement, préalables à la mise en service, se poursuivent.

Le scénario de référence du démantèlement de l'installation est en cours de redéfinition en lien avec la stratégie de démantèlement de l'ensemble des installations du CEA. Ces évolutions du scénario de référence conduiront à une demande de modification du décret, qui prescrit le démantèlement de la centrale avant fin 2023.

Installation Diadem – Centre du CEA

L'installation Déchets radioactifs irradiants ou alpha de démantèlement ([Diadem](#)), en cours de construction, sera dédiée à l'entreposage de conteneurs de déchets radioactifs émetteurs de rayonnement bêta et gamma, ou riches en émetteurs alpha, dans l'attente de la construction d'installations permettant le stockage de déchets à vie longue, ou de déchets de faible et moyenne activité à vie courte dont les caractéristiques – notamment le débit de dose – ne permettent pas l'acceptation en l'état dans le centre de stockage de l'Aube ([CSA](#)).

L'ASN estime que la conduite du chantier est satisfaisante malgré la crise sanitaire, dont l'impact sur le projet devra cependant être quantifié plus précisément. La gestion contractuelle des marchés est un point critique de l'avancement global du projet. Elle souligne que cette installation est appelée à jouer un rôle central dans la stratégie globale de démantèlement et de gestion des déchets du CEA, et qu'elle est la seule prévue pour l'entreposage de ce type de colis de déchets. Les opérations nécessaires à sa mise en service, aujourd'hui prévue en 2024, doivent ainsi constituer une priorité du CEA. Le dépôt d'une demande de modification du décret d'autorisation de création est prévu en 2021 à la suite du changement de la technologie de fermeture des colis.

Le CEA envisage par ailleurs de déposer les premières demandes d'accord de conditionnement, nécessaires pour la production des colis de moyenne activité à vie longue (MA-VL) qui seront entreposés dans l'installation, en 2021.



Usine Melox

L'[INB 151](#), dénommée Melox, créée en 1990 et exploitée par Orano, est une usine de production de combustible MOX, combustible constitué d'un mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium.

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de l'usine Melox est globalement satisfaisant.

Les barrières de confinement, sur lesquelles repose une grande partie de la démonstration de sûreté, sont efficaces et robustes. L'exploitant poursuit ses efforts pour traiter les ruptures de confinement qui peuvent survenir en conditions d'exploitation normales.

Les enjeux de radioprotection sont traités avec rigueur et l'exploitant poursuit ses chantiers permettant des gains dosimétriques dans le cadre du vieillissement des installations et de l'optimisation nécessaire des postes de travail. La dosimétrie du cristallin reste un sujet de préoccupation, notamment en ce qui concerne la mesure de l'exposition. Le travail de mise au point de lunettes radioprotégées ergonomiques et adaptées à la vue de chaque agent est terminé.

Le 24 juin 2020, l'exploitant a déclaré à l'ASN un [événement significatif de niveau 2 sur l'échelle INES](#) concernant un

dépassement de dose annuelle. L'analyse de l'exploitant n'a pas montré de dysfonctionnement technique ni de geste inapproprié de l'opérateur. Néanmoins, des actions correctives et études complémentaires vont être mises en œuvre, notamment en matière d'ergonomie du poste de travail. Le classement de cet événement pourra évoluer au vu des travaux complémentaires lancés relatifs à l'évaluation de la dose engagée.

L'ASN a autorisé en avril 2020 la mise à jour du référentiel de sûreté associée à l'instruction du rapport de réexamen remis en 2013. En octobre 2018, l'exploitant a soumis aux services de l'ASN un dossier d'orientation de réexamen périodique (DOR), dont il doit remettre le prochain rapport de conclusion en 2021. L'ASN a pris position sur ce DOR au second semestre 2020 et adressé à l'exploitant quelques demandes complémentaires.

Pour ce qui concerne le retour d'expérience de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima, l'exploitant a pu reprendre en septembre la construction du nouveau centre de crise après les difficultés rencontrées en 2020, d'ordres techniques, contractuelles et sanitaires. Pour pallier ce retard, l'exploitant a pris des mesures transitoires, notamment la mise en œuvre d'un centre de crise de repli.

Usine Centraco

L'[INB 160](#), dénommée Centraco et créée en 1996, est exploitée par la société Cyclife France, filiale à 100% d'EDF. L'usine Centraco a pour finalité de trier, décontaminer, valoriser, traiter et conditionner, en particulier en réduisant leur volume, des déchets et des effluents faiblement et très faiblement radioactifs. Les déchets issus de son procédé sont ensuite acheminés vers le CSA de l'Andra. L'installation est constituée :

- d'une unité de fusion, où sont fondus les déchets métalliques, pour un tonnage annuel maximal de 3500 tonnes;
- d'une unité d'incinération, où sont incinérés les déchets combustibles, pour un tonnage annuel maximal de 3000 tonnes de déchets solides et 2000 tonnes de déchets liquides;
- de capacités d'entreposage.

L'ASN considère que le niveau de sûreté et de radioprotection de l'installation est globalement satisfaisant. L'exploitant doit cependant améliorer le contenu de ses dossiers afin de répondre aux attentes de la réglementation. L'ASN estime que le management de la sûreté mis en place pendant la période de pandémie est globalement satisfaisant. Le suivi en service des équipements sous pression a été amélioré à la suite de l'inspection ayant eu lieu sur ce thème en 2019.

Une demande d'autorisation de modification du plan d'urgence interne a été transmise à l'ASN en 2020, en vue d'une mise en conformité avec les dispositions de la [décision n° 2017-DC-0592 du 13 juin 2017](#) relative aux obligations des exploitants d'INB en matière de préparation et de gestion des situations d'urgence.

En mai 2020, un départ de feu s'est produit dans le sas d'introduction des déchets du four d'incinération de l'installation, dont la cause principale est un défaut matériel récurrent. Cet [événement a été classé au niveau 1 de l'échelle INES](#). L'exploitant déploie des mesures correctives afin d'en éviter le renouvellement.

Enfin, l'ASN a demandé, en août 2020, de nombreux compléments concernant le DOR transmis en mai 2019 relatif à la réalisation du prochain réexamen périodique de l'INB 160, dont le rapport a été déposé en février 2021.

Ionisateur Gammatec

La société Steris exploite depuis 2013 un irradiateur industriel, dénommé Gammatec ([INB 170](#)), qui assure le traitement de produits par ionisation (émission de rayonnement gamma) dans l'objectif de les stériliser ou d'améliorer les performances des matériaux. L'installation est constituée d'une casemate industrielle et d'une casemate expérimentale. Toutes les deux renferment des sources scellées de cobalt-60, qui assurent le rayonnement nécessaire à l'activité de l'installation.

L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de l'installation est globalement satisfaisant en 2020.

L'exploitant doit rester attentif au respect des prescriptions techniques de surveillance des rejets et transferts d'effluents ainsi qu'à la formalisation de l'ensemble des résultats des contrôles et essais périodiques réalisés.

Installation Écrin

L'[INB 175](#), dénommée Écrin, est située dans la commune de Narbonne, dans le département de l'Aude, au sein du site de Malvési, exploité par Orano, qui constitue la première étape du « cycle du combustible » (hors extraction de minerais). Le procédé de transformation produit des effluents liquides contenant des boues nitratées chargées en uranium naturel. L'ensemble de l'usine est soumis au régime des installations classées pour la protection de l'environnement Seveso seuil haut.

Deux bassins d'entreposages historiques de boues de l'usine constituent l'INB Écrin. Le classement de ces deux bassins comme INB est dû à la présence de traces de radioisotopes artificiels. Cette INB a été autorisée par [décret du 20 juillet 2015](#) pour l'entreposage de déchets radioactifs pour une durée de 30 ans.

L'installation Écrin a été mise en service par la [décision n°2018-DC-0645 de l'ASN du 12 octobre 2018](#). Cette autorisation a permis à l'exploitant de débiter en février 2019 les travaux définis dans le décret d'autorisation, qui se sont poursuivis en 2020 avec le début du remplissage de l'alvéole PERLE (Projet d'Entreposage Réversible des Lagunes dans l'INB Écrin). La mise en place d'une couverture bitumineuse sur les bassins de l'INB a également été engagée.

L'exploitant a annoncé en 2020 qu'il remettrait avec retard le bilan, prévu par l'article 7 du décret d'autorisation de création, relatif aux études de faisabilité des options de stockage en vue d'un stockage définitif des déchets radioactifs du site d'Orano Malvési.

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de protection de l'environnement d'Écrin est satisfaisant.



Région Pays de la Loire

La division de Nantes assure le contrôle de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et du transport de substances radioactives dans les 5 départements de la région [Pays de la Loire](#).

En 2020, l'ASN a réalisé 37 inspections, dont 2 réalisées dans les installations de la société Ionisos (Pouzauges et Sablé-sur-Sarthe), 31 inspections dans le domaine du nucléaire de proximité, 3 inspections concernant des organismes agréés et 1 inspection dans le domaine du transport de substances radioactives.

En 2020, un événement significatif a été classé au niveau 1 sur l'échelle INES pour l'installation Ionisos de Pouzauges en raison d'un non-respect des règles générales d'exploitation.

Irradiateurs Ionisos

La société Ionisos exploite, sur les sites de Pouzauges (85) et de Sablé-sur-Sarthe (72), deux installations industrielles d'ionisation qui mettent en œuvre des sources radioactives scellées de haute activité de cobalt-60. Ces installations constituent respectivement les [INB 146](#) et [154](#).

Les rayonnements gamma émis servent à stériliser, à détruire les germes pathogènes ou à renforcer (par la réticulation) les propriétés techniques de certains polymères, en exposant les produits à ioniser (matériel médical à usage unique, conditionnements, matières premières ou produits finis destinés aux industries pharmaceutiques et cosmétiques, films d'emballage) pendant un laps de temps déterminé.

L'installation est constituée d'un bassin dans lequel les sources radioactives sont entreposées « sous eau » et surmonté d'une casemate où sont effectuées les opérations d'ionisation, de locaux d'entreposage des produits avant et après traitement, de bureaux et de locaux techniques.

L'ASN considère que l'exploitation de l'irradiateur à Sablé-sur-Sarthe se déroule de manière satisfaisante en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection. Concernant l'irradiateur à Pouzauges, l'ASN considère que l'exploitant fait preuve de transparence, toutefois un manque de rigueur d'exploitation a été constaté. En 2020, l'ASN a par ailleurs poursuivi l'instruction des rapports de réexamen périodique des deux irradiateurs. Plusieurs projets de modifications de l'installation de Pouzauges sont en cours d'instruction et l'ASN a autorisé la prolongation de la durée d'utilisation de sources scellées à Sablé-sur-Sarthe.

LE PARC D'INSTALLATIONS ET D'ACTIVITÉS À CONTRÔLER COMPORTE :

■ des installations nucléaires de base :

- l'irradiateur Ionisos de Sablé-sur-Sarthe,
- l'irradiateur Ionisos de Pouzauges;

■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 7 services de radiothérapie,
- 2 unités de curiethérapie,
- 11 services de médecine nucléaire,
- 40 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- 55 scanners,
- environ 2500 appareils de radiologie médicale et dentaire;



p. 206

■ des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :

- 1 cyclotron,
- 26 sociétés de radiologie industrielle dont 10 prestataires en gammagraphie,
- environ 400 autorisations d'équipements industriels et de recherche;



p. 238

■ des activités liées au transport de substances radioactives ;



p. 268

■ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

- 4 agences pour le contrôle de la radioprotection,
- 13 établissements pour la mesure du radon,
- 1 siège de laboratoire pour les mesures de la radioactivité dans l'environnement.



Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

La division de Marseille assure le contrôle de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et du transport de substances radioactives dans les 6 départements de la région [Provence-Alpes-Côte d'Azur](#).

En 2020, l'ASN a réalisé 95 inspections en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA), dont 52 inspections dans les INB, 38 inspections dans le nucléaire de proximité, 1 dans le domaine du transport de substances radioactives et 4 concernant les organismes et laboratoires agréés par l'ASN.

Au cours de l'année 2020, aucun événement significatif classé au niveau 1 de l'échelle INES n'a été déclaré par les exploitants des installations nucléaires.

Dans le domaine du nucléaire de proximité, 2 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés à l'ASN (1 dans le domaine industriel et 1 dans le domaine médical).

SITE DE CADARACHE

Centre du CEA de Cadarache

Créé en 1959, le centre CEA de [Cadarache](#) se situe sur le territoire de la commune de Saint-Paul-lez-Durance, dans le département des Bouches-du-Rhône et occupe une superficie de 1 600 hectares. Ce site concentre principalement son activité sur l'énergie nucléaire et est dédié, pour ce qui concerne ses installations civiles en fonctionnement, à la recherche et au développement pour le soutien et l'optimisation des réacteurs existants et à la conception de systèmes de nouvelle génération.

Les INB situées dans le centre sont :

- l'installation Pégase-Cascad (INB 22);
- le réacteur de recherche Cabri (INB 24);
- le réacteur de recherche Rapsodie (INB 25);
- la station de traitement des déchets solides (STD – INB 37-A);
- la station de traitement des effluents actifs (STE – INB 37-B);
- l'Atelier de technologie du plutonium (ATPu – INB 32);
- le réacteur de recherche Masurca (INB 39);
- le réacteur de recherche Éole (INB 42);
- les Ateliers de traitement de l'uranium enrichi (ATUe – INB 52);
- le Magasin central de matières fissiles (MCMF – INB 53);
- le Laboratoire de purification chimique (LPC – INB 54);
- le Laboratoire de haute activité LECA-STAR (INB 55);
- le parc d'entreposage des déchets radioactifs solides (INB 56);
- le réacteur de recherche Phébus (INB 92);
- le réacteur de recherche Minerve (INB 95);
- le Laboratoire d'études et de fabrications des combustibles avancés – Lefca (INB 123);
- le laboratoire Chicade (INB 156);
- l'installation d'entreposage Cedra (INB 164);

- le magasin d'entreposage Magenta (INB 169);
- l'Atelier de gestion avancée et de traitement des effluents (Agate – INB 171);
- le réacteur Jules Horowitz (RJH – INB 172) en construction.

Sur le centre de Cadarache, 10 installations sont définitivement arrêtées, 10 installations sont en fonctionnement et une installation est en construction. Le centre CEA de Cadarache assure l'exploitation de nombreuses installations, de nature variée et aux enjeux de sûreté divers. L'ASN a en outre engagé, poursuivi ou finalisé l'instruction des dossiers d'orientation de réexamen périodique ou des rapports de réexamen, en cours pour 17 des 21 installations : Pégase-Cascad, Cabri, Rapsodie, STD, STE, ATPu, Éole, ATUe, MCMF, LPC, STAR, le parc d'entreposage, Phébus, Minerve, Chicade, Cedra et Magenta. Dans l'instruction de ces rapports, l'ASN est particulièrement attentive à la robustesse des plans d'action proposés et déployés. Elle veille à la mise en conformité des installations par rapport à la réglementation applicable et à l'efficacité de la maîtrise des risques et inconvénients.

Installation Pégase-Cascad – Centre du CEA

Le réacteur Pégase ([INB 22](#)) a été mis en service en 1964, puis exploité une dizaine d'années sur le site de Cadarache. Par [décret du 17 avril 1980](#), le CEA a été autorisé à réutiliser l'installation Pégase pour entreposer des substances radioactives, en particulier des éléments combustibles irradiés en piscine.

Cette installation, qui ne répond pas aux exigences de sûreté actuelles des installations d'entreposage, n'a plus reçu de substances radioactives à des fins d'entreposage



depuis 2008. Bien qu'une grande partie des matières entreposées ait été évacuée de l'installation, le CEA accuse un retard significatif pour certaines opérations de désentreposage prescrites initialement pour 2018 dans la [décision n° CODEP-CLG-2017-006524 du président de l'ASN du 10 février 2017](#). Cette échéance a été révisée dans la [décision n° CODEP-CLG-2020-062379 du président de l'ASN du 21 décembre 2020](#) relative au réexamen de sûreté de l'installation qui prescrit les échéances des étapes les plus proches concernant ces actions d'évacuation avant 2025. Les échéances de désentreposage les plus lointaines, prévues d'ici 2035, relèveront de l'application du futur décret de démantèlement de l'installation Pégase.

Le CEA a déposé en 2019 un dossier de démantèlement pour la partie Pégase de l'INB 22, en cours d'instruction.

L'installation [Cascad](#), autorisée par le [décret du 4 septembre 1989](#) modifiant l'installation Pégase et exploitée depuis 1990, est pérenne et dédiée à l'entreposage à sec, dans des puits, de combustible irradié.

Le décret d'autorisation de création de l'installation prévoit que l'ASN autorise l'entreposage des combustibles dans Cascad par période de 10 ans. Dans le cadre de sa dernière demande de renouvellement d'autorisation envoyée en 2014, le CEA avait informé l'ASN de son objectif de désentreposer une partie de ces combustibles avant fin 2023 en vue de leur retraitement dans l'usine de La Hague. Ces évacuations ont débuté fin 2020.

L'ASN dresse un bilan globalement satisfaisant de la sûreté nucléaire et de la radioprotection des installations Pégase et Cascad pour l'année 2020. Elle relève notamment des améliorations au niveau du suivi des plans d'action issus du dernier réexamen des installations de 2017, mais reste attentive aux délais prescrits pour les différentes opérations de désentreposage.

Réacteur de recherche Cabri – Centre du CEA

Le réacteur Cabri ([INB 24](#)), créé le 27 mai 1964, est destiné à la réalisation de programmes expérimentaux visant à une meilleure compréhension du comportement du combustible nucléaire en cas d'accident de réactivité. Le réacteur est équipé d'une boucle à eau sous pression depuis 2006, afin d'étudier le comportement du combustible à taux de combustion élevé en situations accidentelles d'augmentation de la réactivité dans un REP. Depuis janvier 2018, le CEA mène un programme d'essais dénommé « CIP » (*Cabri International Program*), qui avait été engagé au début des années 2000 et a nécessité d'importants travaux de modification de l'installation et de mise à niveau en terme de sûreté.

L'exploitant a déclaré à l'ASN le 25 septembre 2020, un événement significatif portant sur une fuite détectée et collectée au niveau de l'enveloppe du circuit « eau du cœur ». Cet événement et les dispositions compensatoires proposées par le CEA sont en cours d'examen par l'ASN, notamment leurs implications sur la sûreté du réacteur et la protection de l'environnement.

LE PARC D'INSTALLATIONS ET D'ACTIVITÉS À CONTRÔLER COMPORTE :

■ des installations nucléaires de base :

- 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,
- l'ionisateur industriel Gammaster ;



p. 206

■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 13 services de radiothérapie externe,
- 3 services de curiethérapie,
- 17 services de médecine nucléaire,
- 112 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- 105 scanners,
- environ 8 200 appareils de radiologie médicale et dentaire ;



p. 238

■ des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :

- environ 400 établissements industriels et de recherche, dont 3 accélérateurs de particules de type cyclotron et 20 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle,
- environ 465 cabinets ou cliniques vétérinaires pratiquant le radiodiagnostic ;



p. 268

■ des activités liées au transport de substances radioactives ;

■ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

- 2 laboratoires pour les mesures de la radioactivité dans l'environnement,
- 1 organisme pour la mesure du radon,
- 6 organismes pour le contrôle de la radioprotection.

Le dossier de réexamen périodique de l'installation remis fin 2017 est en cours d'instruction par l'ASN.

L'instruction de la demande de modification de son décret d'autorisation déposé en 2019 afin d'effectuer des irradiations de matériels électroniques s'est poursuivie en 2020. Le prochain cycle d'essais est prévu en 2021.

L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de l'installation est globalement satisfaisant.

Réacteur de recherche Rapsodie

– Centre du CEA

Le réacteur Rapsodie ([INB 25](#)) est le premier réacteur à neutrons rapides refroidi au sodium construit en France. Il a fonctionné de 1967 à 1978. Un défaut d'étanchéité de la cuve du réacteur a conduit à son arrêt définitif en 1983. Des opérations de démantèlement ont été entreprises par la suite, mais ont été, en partie, arrêtées consécutivement

à un accident mortel survenu en 1994 lors du lavage d'un réservoir de sodium. Le cœur est actuellement déchargé, les combustibles ont été évacués de l'installation, les fluides et les composants radioactifs ont été éliminés et la cuve du réacteur est confinée. La piscine du réacteur a été vidée, partiellement assainie et démantelée, et les déchets contenant du sodium évacués.

L'exploitant poursuit ses travaux d'assainissement et de préparation au démantèlement. L'ASN a poursuivi en 2020 l'instruction du dossier de démantèlement et a rendu un avis sur un projet de décret encadrant cette prochaine phase de vie du réacteur, et qui fixe également un nouveau périmètre pour l'installation.

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de cette installation est globalement satisfaisant en 2020, notamment concernant l'organisation mise en place pour suivre et traiter les écarts.

Station de traitement des déchets solides

– Centre du CEA

L'INB 37 du CEA de Cadarache comportait historiquement la STE et la station de traitement des déchets (STD), regroupées en une unique installation. Le CEA souhaitant pérenniser la STD et procéder à l'arrêt définitif de la STE, l'INB 37 a été séparée en deux INB: [37-A \(STD\)](#) et [37-B \(STE\)](#), par décisions [n° CODEP-DRC-2015-027232](#) et [n° CODEP-DRC-2015-027225](#) de l'ASN du 9 juillet 2015. Ces enregistrements ont été réalisés consécutivement à la définition des périmètres de ces deux INB par [arrêtés du 9 juin 2015](#).

La STD constitue à ce jour la seule INB civile du CEA autorisée à réaliser le conditionnement des déchets radioactifs de moyenne activité à vie longue (MA-VL) avant leur entreposage dans l'installation Cedra ([INB 164](#)), dans l'attente d'une expédition vers une installation de stockage en couche géologique profonde. Cette situation particulière rend la STD incontournable dans la stratégie de démantèlement et de gestion des déchets au CEA.

La poursuite de fonctionnement de la STD nécessite des travaux de rénovation en vue de sa pérennisation, qui ont été prescrits par [décision n° CODEP-CLG-2016-015866 du président de l'ASN du 18 avril 2016](#). L'ASN instruit actuellement le projet de renforcement significatif « Pagode », qui présente des enjeux particuliers, notamment concernant le génie civil.

Au vu de l'avancement du projet, le CEA a annoncé qu'il ne serait pas en mesure de respecter la date de 2021 prescrite pour l'achèvement de ce projet. Le report de cette échéance fera l'objet d'une demande officielle. Dans l'attente, des mesures compensatoires, portant notamment sur la limitation des quantités de substances radioactives dans l'installation et la protection contre l'incendie, sont appliquées.

Concernant la [chute d'un colis de déchets](#) survenue en octobre 2017, l'analyse des causes profondes de l'événement, prescrite par l'ASN, a été réalisée par les services centraux du CEA. Cette analyse fait l'objet d'un suivi de l'ASN. Les points sur lesquels portait la mise en demeure ont été respectés, ainsi que la plupart des prescriptions. Une inspection de 2020 sur

le thème « gestion des déchets » a cependant montré que la culture de sûreté de l'exploitant devait encore progresser.

Le dossier de demande d'autorisation de reprise du colis en fond de puits a été déposé en 2020 et est en cours d'instruction. Il conditionne la reprise des activités dans le puits.

Le niveau de sûreté et de radioprotection de l'installation, intégrant le plan d'action nécessaire à l'amélioration de la culture de sûreté et la rigueur d'exploitation, est assez satisfaisant.

Le CEA a transmis, le 23 septembre 2020, la note d'orientation du prochain réexamen périodique de la STD, dont le rapport sera transmis en 2022. L'exploitant devra finaliser au plus tôt les actions résultant du dernier réexamen encore non soldées en 2020.

Par ailleurs, l'ASN reste attentive à ce que les analyses présentées dans les comptes-rendus des événements significatifs et les réponses à ses lettres de suite soient les plus complètes possible.

Station de traitement des effluents actifs

– Centre du CEA

La STE ([INB 37-B](#)) est à l'arrêt depuis le 1^{er} janvier 2014. Le CEA a sollicité une modification de prescription pour obtenir un report de l'échéance de remise du dossier de démantèlement de cette installation, compte tenu, notamment, de la complexité de l'installation et du temps nécessaire à la caractérisation des sols et des équipements avant que le démantèlement ne soit engagé. Cette demande de report est en cours d'instruction par l'ASN.

Le dossier de réexamen de la STE a été transmis à l'ASN le 30 octobre 2017 et son instruction s'est poursuivie en 2020.

Après la découverte de la présence de radionucléides artificiels en dehors des zones identifiées, l'exploitant déploie un plan d'action qui a fait l'objet d'échanges en 2020, visant à améliorer la gestion des eaux pluviales.

Le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de l'INB 37-B est globalement satisfaisant.

Atelier de technologie du plutonium et Laboratoire de purification chimique

– Centre du CEA

L'ATPu ([INB 32](#)) assurait la production d'éléments combustibles à base de plutonium, destinés aux réacteurs à neutrons rapides ou expérimentaux à partir de 1967, puis, de 1987 à 1997, aux REP utilisant du combustible MOX. Les activités du LPC ([INB 54](#)) étaient associées à celles de l'ATPu: contrôles physico-chimiques et examens métallurgiques, traitement des effluents et déchets contaminés. Les deux installations ont été arrêtées en 2003 et sont en cours de démantèlement.

À la suite de la période de crise sanitaire, le planning des opérations de démantèlement a été revu:

- sur l'ATPu: l'évacuation des déchets et matières des installations a été moins importante que prévue, notamment l'évacuation des fûts riches en radionucléides émetteurs alpha issus de l'INB 56;



- sur le LPC: à la suite des campagnes de mesures réalisées et de l'obtention consécutive d'une autorisation de gestion simplifiée de la criticité sur le chantier en début d'année, les opérations de dépose du procédé de cryotraitement ont pu reprendre.

L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de ces installations en 2020 est globalement satisfaisant. Bien que des améliorations aient été constatées sur la gestion des déchets de l'installation, des progrès sont encore attendus notamment sur le respect du plan de démantèlement.

Réacteur de recherche Masurca – Centre du CEA

Le réacteur Masurca (INB 39), dont la création a été autorisée par [décret du 14 décembre 1966](#), était destiné aux études neutroniques, principalement pour les cœurs de la filière des réacteurs à neutrons rapides, et au développement de techniques de mesures neutroniques. Le réacteur est à l'arrêt depuis 2007.

L'arrêt définitif de l'installation a été déclaré par le CEA le 31 décembre 2018. L'exploitant a transmis le dossier de démantèlement de l'installation en décembre 2020.

L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de Masurca en 2020 est globalement satisfaisant.

Réacteurs de recherche Éole et Minerve

– Centre du CEA

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

Le réacteur Éole (INB 42), dont la création a été autorisée par [décret du 23 juin 1965](#), était principalement destiné à l'étude neutronique des réseaux modérés, en particulier ceux des réacteurs à eau sous pression et à eau bouillante. Le réacteur Minerve (INB 95), dont le transfert du centre d'études de Fontenay-aux-Roses vers le centre d'études de Cadarache a été autorisé par [décret du 21 septembre 1977](#), est situé dans le même hall que le réacteur Éole. Des activités d'enseignement et de recherche ont eu lieu sur ces maquettes jusqu'à leur arrêt définitif le 31 décembre 2017.

Le CEA a transmis à l'ASN le rapport de réexamen des installations Éole et Minerve en février 2020. L'ASN a poursuivi en 2020 l'instruction des dossiers de démantèlement de ces réacteurs.

Dans l'attente du démantèlement, l'évacuation des matières radioactives prescrites par la [décision n° CODEP-CLG-2016-049370 de l'ASN du 16 décembre 2016](#) a eu lieu avant la date butoir de fin 2020.

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection des réacteurs Éole et Minerve, en 2020, est globalement satisfaisant. L'installation rend compte semestriellement à l'ASN de l'avancée de ses opérations préparatoires au démantèlement pour justifier du respect du planning prévu.

Ateliers de traitement de l'uranium enrichi

– Centre du CEA

De 1963 à 1995, les ATUe (INB 52) assuraient la conversion en oxyde fritté de l'hexafluorure d'uranium (UF₆) en provenance des usines d'enrichissement et effectuaient le retraitement chimique des déchets de fabrication des éléments combustibles. Le démantèlement de cette installation a été autorisé par décret en [février 2006](#).

L'exploitant accuse des retards importants dans ces opérations de démantèlement, notamment en raison de la mauvaise évaluation préalable de l'état radiologique de l'installation. L'exploitant a ainsi, à plusieurs reprises, sollicité une modification de son décret de démantèlement pour prendre en compte l'état radiologique réel de l'installation. L'ASN a rendu, fin 2020, un avis sur un projet de décret de démantèlement modificatif destiné à actualiser l'encadrement réglementaire des dernières étapes du démantèlement de cette installation.

En 2020, le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection des ATUe est globalement satisfaisant. Les seules activités de l'installation sont aujourd'hui les opérations de maintenance et de contrôle périodique et réglementaires.

Magasin central de matières fissiles

– Centre du CEA

Créé en 1968, le MCMF (INB 53) était un magasin d'entreposage d'uranium enrichi et de plutonium, jusqu'à sa mise à l'arrêt définitif et l'évacuation de l'ensemble de ses matières nucléaires le 31 décembre 2017. L'exploitant a déposé son dossier de démantèlement en novembre 2018, qui est en cours d'instruction par l'ASN.

Les opérations préparatoires au démantèlement engagées dès 2018, notamment la mise en œuvre de caractérisations chimiques et radiologiques de l'installation, se sont poursuivies en 2020. L'ASN a également autorisé, par [décision n° CODEP-MRS-2020-023523 du 3 avril 2020](#), les opérations de dépotage et de dégazage des cuves de fioul nécessaires à l'alimentation du groupe électrogène fixe de l'installation, en vue de procéder à son arrêt.

Par ailleurs, une inspection concernant la méthodologie de réalisation du réexamen de l'installation est venue compléter l'instruction en cours du rapport de réexamen de l'INB 53, remis en octobre 2017.

Laboratoire de haute activité LECA-STAR

– Centre du CEA

Le Laboratoire d'examen des combustibles actifs (LECA – INB 55) et la Station de traitement, d'assainissement et de reconditionnement (STAR), extension du LECA, constituent des outils d'expertise du CEA pour l'analyse des combustibles irradiés. Mis en service en 1964, le LECA permet au CEA de réaliser des examens destructifs et non destructifs sur des combustibles irradiés de la filière électronucléaire, de recherche et de la propulsion navale. L'installation étant ancienne, elle a été partiellement renforcée au début des années 2010 pour renforcer sa tenue au séisme.

L'ASN a pris le 10 juillet 2020 une [décision n° CODEP-CLG-2020-036269](#) fixant les prescriptions applicables au LECA, au vu des conclusions de son réexamen périodique, qui conditionne la poursuite de fonctionnement à la limitation du terme source mobilisable de l'installation en situation accidentelle ainsi qu'à la réalisation de travaux pour l'amélioration de la maîtrise des risques liés au séisme, à l'incendie, à la foudre et à l'inondation. Le CEA avait identifié en 2019 les renforcements nécessaires pour garantir la stabilité du LECA à un séisme de niveau d'intensité équivalente au séisme maximal historiquement vraisemblable. Ces dispositions seront à mettre en œuvre avant fin 2023.

Mise en service en 1999, l'installation STAR est une extension du laboratoire LECA, conçue pour la stabilisation et le reconditionnement des combustibles irradiés.

Le CEA a transmis à l'ASN le rapport de réexamen de STAR en février 2018, il est actuellement en cours d'instruction.

À la suite des inspections menées en 2020, l'ASN reste vigilante sur la bonne prise en compte des facteurs sociaux, organisationnels et humains dans l'exploitation de l'installation ainsi que sur le respect des engagements pris dans le cadre des inspections et du traitement des événements significatifs.

L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de l'INB 55 en 2020 est globalement satisfaisant.

Parc d'entreposage des déchets radioactifs solides – Centre du CEA

L'[INB 56](#), déclarée en janvier 1968 pour le stockage de déchets, assure l'entreposage de déchets solides radioactifs historiques du centre de Cadarache. Elle comprend 3 piscines, 6 fosses, 5 tranchées et des hangars, qui contiennent notamment des déchets MA-VL provenant du fonctionnement ou du démantèlement d'installations du CEA. L'INB 56 fait partie des priorités identifiées par le CEA dans sa nouvelle stratégie de démantèlement et de gestion des déchets.

En dehors du premier confinement, les opérations de reprise des déchets contenus dans les fosses récentes et de désentreposage des hangars se sont poursuivies.

Dans le cadre de la phase préparatoire à la reprise des déchets dits « moyennement irradiants », le CEA poursuit la caractérisation de la composition des déchets, opération qui fait l'objet d'une demande d'autorisation auprès de l'ASN, aujourd'hui en cours d'instruction.

Concernant la protection de l'environnement, le dernier réexamen périodique de l'installation a mis en évidence un besoin d'amélioration de la surveillance des nappes situées sous l'installation. Dans ce cadre, le CEA a commencé l'installation de nouveaux piézomètres en 2020. Un plan d'action relatif à l'amélioration de la gestion des eaux pluviales sur l'installation est par ailleurs actuellement en cours de déploiement pour assurer le respect de la [décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013](#).

L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de l'INB 56 est satisfaisant. Des améliorations ont notamment été constatées dans le suivi des engagements pris envers l'ASN.

Réacteur de recherche Phébus – Centre du CEA

Le réacteur Phébus ([INB 92](#)) est un réacteur expérimental de type piscine, d'une puissance de 38 MWth, qui a fonctionné de 1978 à 2007. Ce réacteur était destiné à l'étude des accidents graves des réacteurs de la filière à eau légère, ainsi qu'à la définition de procédures opératoires visant à éviter la fusion du cœur ou à en limiter les conséquences.

L'exploitant a déposé son dossier de réexamen périodique de sûreté en octobre 2017 et son dossier de démantèlement en février 2018. Ces deux dossiers sont actuellement en cours d'instruction.

En 2020, les opérations préparatoires au démantèlement se sont poursuivies avec notamment l'évacuation de sources sans emploi et des opérations de caractérisation de certains équipements, à la suite de l'évacuation des combustibles irradiés du réacteur, achevée en 2019. Toutefois, l'évacuation des matières non irradiées, initialement prévue en 2020, a été reportée à 2021 en raison de la situation sanitaire.

L'ASN dresse un bilan satisfaisant de la sûreté nucléaire et de la radioprotection de l'installation Phébus en 2020.

Laboratoire d'études de fabrications expérimentales de combustibles nucléaires avancés – Centre du CEA

Le Lefca ([INB 123](#)), mis en service en 1983, était un laboratoire chargé de la réalisation d'études sur le plutonium, l'uranium, les actinides et leurs composés, visant à la compréhension du comportement de ces matériaux en réacteur et dans les différentes étapes du « cycle du combustible ». En 2018, le Lefca a finalisé le transfert, vers les laboratoires d'Atalante ([INB 148](#)) de Marcoule, d'une partie de ses matériels de recherche et développement pour préparer l'arrêt de ses activités.

Le CEA a transmis la déclaration d'arrêt définitif de l'installation en avril 2019. Le dossier de démantèlement devrait ainsi être remis en 2021.

Conformément à la [décision n° 2017-DC-0597 de l'ASN du 11 juillet 2017](#), le CEA a transmis début 2020 à l'ASN une mise à jour de l'étude d'impact de l'installation.

En 2020, l'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de l'installation est globalement satisfaisant. La surveillance des intervenants extérieurs ainsi que le suivi des charges calorifiques ont été améliorés à la suite des inspections réalisées sur ces thèmes en 2019.



Laboratoire Chicade – Centre du CEA

L'installation Chicade ([INB 156](#)) réalise, depuis 1993, des travaux de recherche et développement sur des objets et déchets de faible et moyenne activité, principalement :

- la caractérisation, destructive ou non destructive, d'objets radioactifs, de colis d'échantillons de déchets et d'objets irradiants;
- le développement et la qualification de systèmes de mesures nucléaires;
- le développement de méthodes d'analyses chimiques et radiochimiques, ainsi que leur mise en œuvre;
- l'expertise et le contrôle de colis de déchets conditionnés par les producteurs de déchets.

L'ASN estime que le niveau de Chicade en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection est globalement satisfaisant. Concernant la protection de l'environnement, le CEA doit s'engager à transmettre une demande de modification du décret de création de l'installation pour prendre en compte des rejets gazeux de tritium, non prévus dans son référentiel.

L'instruction du rapport de conclusion du réexamen transmis en 2017 s'est poursuivie en 2020, avec la transmission par l'exploitant d'une série d'engagements pour améliorer la sûreté de l'installation.

L'instruction de la demande d'accord de conditionnement pour la constitution de colis moyennement irradiant «870 L vrac source», déposée en juin 2017, n'a pas permis à l'ASN de se prononcer sur un éventuel accord. Un programme de qualification pour ce type de colis doit être finalisé pour avril 2021, et une justification du nombre de colis qui sera produit lors de la phase de développement du procédé doit être apportée afin de garantir le respect du décret d'autorisation de création de l'installation.

Installation d'entreposage Cedra

– Centre du CEA

L'installation Cedra ([INB 164](#)) assure, depuis 2006, l'entreposage des colis de déchets MA-VL dans l'attente de l'ouverture de filières de stockage appropriées. Le CEA anticipe une saturation de cette installation d'entreposage à l'horizon 2027. Les études concernant un projet de doublement de la capacité d'entreposage ont débuté en 2020.

L'ASN considère que les principales étapes de ce projet doivent être mieux définies et estime nécessaire que le CEA anticipe l'ensemble des démarches pour pouvoir disposer des capacités d'entreposage nécessaires à la gestion globale des déchets du CEA.

Le CEA a transmis à l'ASN le rapport de réexamen périodique de l'installation en novembre 2017, il est en cours d'instruction. Des compléments ont été demandés, notamment sur l'examen de conformité du référentiel de l'installation et le plan d'action.

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de Cedra est globalement satisfaisant.

Magasin d'entreposage Magenta

– Centre du CEA

L'installation Magenta ([INB 169](#)), qui remplace le MCMF, en démantèlement, est dédiée, depuis 2011, à l'entreposage de matières fissiles non irradiées, ainsi qu'à la caractérisation, par des mesures non destructives, des matières nucléaires réceptionnées.

La mise en service des boîtes à gants, refusée en 2019 par l'ASN, n'a pas fait l'objet d'une nouvelle demande en 2020. Ces boîtes à gants sont prévues pour les interventions sur les matières uranifères et plutonifères de l'installation, notamment pour procéder au reconditionnement de matières fissiles et permettre une meilleure caractérisation de certaines matières.

L'ASN considère que l'installation doit encore améliorer la rigueur d'exploitation, plus spécifiquement le suivi des éléments importants pour la protection et de leurs modifications.

Atelier de gestion avancée et de traitement des effluents – Centre du CEA

L'installation Agate ([INB 171](#)), mise en service en 2014 en remplacement de l'INB 37-B aujourd'hui à l'arrêt, a pour fonction de concentrer par évaporation des effluents liquides aqueux radioactifs contenant majoritairement des radionucléides émetteurs bêta et gamma.

L'ASN considère que la sûreté nucléaire, la radioprotection et la protection de l'environnement sont assurées à un niveau globalement satisfaisant dans l'installation Agate. Le CEA a annoncé en décembre 2020 que l'évaporateur d'Agate serait indisponible, à la suite d'une panne sur la production de vapeur, pour une période pouvant aller de 6 mois à 1 an. L'ASN souligne que cette installation joue un rôle central dans la gestion des effluents du CEA et constitue, à ce titre, une installation sensible dans la stratégie de démantèlement et de gestion des matières et déchets du CEA.

Projet de réacteur Jules Horowitz

– Centre du CEA

Le réacteur Jules Horowitz, RJH ([INB 172](#)), en cours de construction depuis 2009, est un réacteur de recherche à eau sous pression dont l'objectif est d'étudier le comportement des matériaux sous irradiation et des combustibles des réacteurs de puissance. Il permettra également de produire des radionucléides artificiels destinés à la médecine nucléaire. Sa puissance est limitée à 100 MWth.

Durant l'année 2020, le montage des équipements de la piscine réacteur (RER) s'est poursuivi, avec notamment l'insertion du caisson cœur (partie centrale du bloc-pile) en fin d'année. Plusieurs équipements ont également été introduits dans les différents bâtiments de l'installation (aéroréfrigérants, transbordeur, cuves et circuits de fioul). Le cuvelage des piscines et canaux du bâtiment des annexes nucléaires est toujours en cours.

En 2020, le CEA a procédé à une importante réorganisation du projet RJH, avec la constitution d'une équipe intégrant maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre, sous l'autorité du CEA, afin d'apporter plus d'efficacité au suivi et à la réalisation du projet.

L'ASN estime que les compétences issues des équipes initiales sont maintenues à travers la nouvelle organisation. En revanche, celle-ci a eu des conséquences vis-à-vis des exigences en matière d'évaluation de conformité pour les ensembles comprenant des équipements sous pression nucléaires. Ceci a conduit le CEA à formuler une demande d'aménagement de certaines exigences auprès de l'ASN, qui a accédé à cette demande pour certains équipements seulement.

Enfin, le CEA a identifié une problématique technique au cours de l'année 2020, lors des essais de qualification de certains équipements internes du bloc-pile. Des problématiques d'usure et de vibrations excessives à l'extrémité de ces composants ont été constatées. En conséquence, le CEA a constitué un groupe de travail spécifique pour résoudre cette difficulté. Les solutions techniques pourraient avoir pour conséquence des modifications de conception et la révision des études de sûreté correspondantes.

L'ASN considère que le chantier de construction du RJH est géré de manière satisfaisante par le CEA et que la gestion et le traitement des écarts sont réalisés avec rigueur et efficacité.

Appréciation du centre CEA de Cadarache

En 2020, l'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire du centre CEA de Cadarache est globalement satisfaisant. La mise à l'arrêt et la reprise des activités des installations à la suite de la première période de confinement de mars à mai 2020 ont été réalisées de manière satisfaisante.

L'ASN considère que l'exploitation des INB est réalisée de manière globalement satisfaisante, en particulier la maîtrise de l'état des matériels, le respect du référentiel d'exploitation et la gestion des déchets. Des améliorations sont toutefois attendues concernant l'analyse approfondie des événements significatifs et la gestion de l'obsolescence de certains matériels EIP. Le CEA fait par ailleurs évoluer son système de gestion des charges calorifiques dans les INB afin de prendre en compte les manquements récurrents sur ce sujet.

Le management de la sûreté nucléaire est globalement satisfaisant, mais, comme en 2019, l'ASN considère que le partage du retour d'expérience et des bonnes pratiques entre installations, ainsi que la gestion des écarts, doivent être améliorés. En outre, la surveillance des prestataires et sous-traitants par l'exploitant apparaît contrastée, certaines INB demeurant en retrait sur le sujet.

L'ASN considère que l'organisation mise en place pour la réalisation des réexamens périodiques des installations est globalement satisfaisante. L'appropriation des résultats d'études ou les moyens humains accordés à leur réalisation apparaissent néanmoins hétérogènes d'une INB à l'autre. L'ASN sera attentive à la déclinaison des plans d'action de réexamen des INB, notamment à la réalisation des travaux identifiés dans les réexamens. Le CEA devra également mettre en place des mesures compensatoires lorsque des actions subissent un retard, qu'il soit dû à la crise sanitaire, à des difficultés techniques particulières ou à la priorisation établie dans le cadre de sa stratégie générale de démantèlement et de gestion des déchets.

Cette stratégie, sur laquelle l'ASN et l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND) ont pris position, induit

des évolutions des projets de rénovation d'installations et de construction d'installations neuves pour le centre CEA de Cadarache, au profit de certains chantiers de démantèlement prioritaires. Le CEA doit maintenir un bon niveau d'exploitation des installations en fonctionnement, tout en assurant l'avancement des projets prioritaires de démantèlement et de reprise et conditionnement de déchets historiques.

En matière de gestion des situations d'urgence, l'ASN considère que, malgré les progrès constatés sur certaines INB concernant la mise en conformité avec la décision n° 2017-DC-0592, l'organisation mise en œuvre pour la gestion des situations d'urgence nécessite des améliorations, particulièrement sur le suivi des formations et la participation à des exercices de crise.

Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN considère que la situation du centre du CEA est satisfaisante. Une optimisation des sauts de zone et du positionnement du matériel de contrôle radiologique apparaît toutefois nécessaire dans certaines INB.

L'ASN constate que le niveau de protection de l'environnement est assez satisfaisant. Concernant la surveillance des rejets, des améliorations sont attendues pour le suivi de la représentativité des échantillons de mesure et la prise en compte des incertitudes métrologiques dans l'exploitation des données. Une demande nationale a été adressée en ce sens à l'ensemble des INB du CEA. Par ailleurs, des améliorations sont attendues concernant l'application de la [décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013](#) aux entreposages de produits dangereux ou radiologiques.

Enfin, le laboratoire effectuant les analyses des prélèvements pour les paramètres non radiologiques, non conformes à la [norme 17025](#), a mis en œuvre des dispositions compensatoires pour la poursuite des activités de mesures.



ITER

L'installation ITER ([INB 174](#)), en cours de construction depuis 2010 sur le site de Cadarache et attenante aux installations du CEA, sera un réacteur expérimental de fusion, dont l'objectif est la démonstration scientifique et technique de la maîtrise de l'énergie de fusion thermonucléaire obtenue par confinement magnétique d'un plasma de deutérium-tritium, lors d'expériences de longue durée avec une puissance significative (puissance de 500 MW développée pendant 400 secondes). Ce projet international bénéficie du soutien financier de la Chine, de la Corée du Sud, des États-Unis, de l'Inde, du Japon, de la Russie et de l'Union européenne, qui fournissent en nature certains équipements du projet.

Les quantités importantes de tritium qui seront mises en jeu dans cette installation, le flux neutronique intense, ainsi que l'activation des matériaux qui en résulte constituent des enjeux particuliers du point de vue de la radioprotection et représenteront de véritables défis pour la gestion sûre des déchets pendant l'exploitation et lors du démantèlement de l'installation.

Les travaux sur le site et la fabrication des équipements se sont poursuivis en 2020 avec un objectif de mise en œuvre du premier plasma d'hydrogène à horizon 2025. L'évaluation de l'impact de la crise sanitaire sur le planning global de construction est attendue en 2021.

L'installation des premiers éléments du cryostat, qui participent au supportage de la chambre à vide, a fait l'objet d'un suivi particulier lors des inspections de l'ASN en 2020. Ces activités permettront le début de la phase d'assemblage de la chambre à vide, dont les premiers éléments sont arrivés sur le site en 2020.

Le lancement de cette phase d'assemblage a fait l'objet d'une demande d'accord par l'organisation ITER en mars 2020, conformément à la prescription [INB n° 174-07] de la décision de l'ASN du 12 novembre 2013 modifiée. L'ASN a formulé de nombreuses demandes de compléments afin d'améliorer la cohérence de ce dossier et la justification des éléments présentés.

Ionisateur Gammaster

La société Steris exploite depuis 2008 un irradiateur industriel, dénommé [Gammaster](#), situé sur le territoire de la commune de Marseille. Cette installation assure le traitement de produits par ionisation (émission de rayonnement gamma) dans l'objectif de les aseptiser, de les stériliser ou d'améliorer les performances des matériaux. L'installation est constituée d'une casemate industrielle et renferme des sources scellées de cobalt-60, qui assurent le rayonnement nécessaire à l'activité de l'installation.

L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de l'installation est globalement satisfaisant en 2020. L'exploitant doit rester attentif au suivi des équipements sous pression présents dans l'installation.

À l'issue de l'instruction du dossier de réexamen remis par l'exploitant, l'ASN a fixé, par [décision n° CODEP-MRS-2019-048140 du 5 décembre 2019](#), des prescriptions techniques à prendre en compte pour la poursuite du fonctionnement de l'installation. L'exploitant a élaboré un plan d'action et informe semestriellement l'ASN de son état d'avancement.