



LES EXTRAITS

RAPPORT DE L'ASN

sur l'état de la sûreté nucléaire
et de la radioprotection en France en **|2022|**



L'Autorité de sûreté nucléaire présente
son rapport sur l'état de la sûreté nucléaire
et de la radioprotection en France en 2022.

Ce rapport est prévu par l'article L. 592-31
du code de l'environnement.

Il a été remis au Président de la République,
au Premier ministre et aux Présidents du Sénat
et de l'Assemblée nationale, et transmis
à l'Office parlementaire d'évaluation
des choix scientifiques et technologiques
en application de l'article précité.



AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

2022

MISSIONS
FONCTIONNEMENT
CHIFFRES CLÉS
ORGANIGRAMME

Créée par la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, l'ASN est une autorité administrative indépendante chargée du contrôle des activités nucléaires civiles en France.

L'ASN assure, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour protéger les personnes et l'environnement. Elle informe le public et contribue à des choix de société éclairés.

L'ASN décide et agit avec rigueur et discernement : son ambition est d'exercer un contrôle reconnu par les citoyens et constituant une référence internationale.



MISSIONS

RÉGLEMENTER

L'ASN contribue à l'élaboration de la réglementation, en donnant son avis au Gouvernement sur les projets de décret et d'arrêté ministériel et en prenant des décisions réglementaires à caractère technique. Elle s'assure que la réglementation est claire, accessible et proportionnée aux enjeux.

AUTORISER

L'ASN instruit l'ensemble des demandes d'autorisation individuelles des installations nucléaires. Elle accorde les autorisations, à l'exception des autorisations majeures des installations nucléaires de base (INB) telles que la création et le démantèlement. L'ASN délivre également les autorisations prévues par le code de la santé publique pour le nucléaire de proximité et accorde les autorisations ou agréments relatifs au transport de substances radioactives.

CONTRÔLER

L'ASN vérifie le respect des règles et des prescriptions auxquelles sont soumises les installations et activités entrant dans son champ de compétence. Depuis la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, dite « loi TECV », les missions de l'ASN s'étendent à la protection des sources de rayonnements ionisants contre les actes de malveillance. L'inspection représente l'activité de contrôle principale de l'ASN. Près de 1900 inspections ont ainsi été réalisées en 2022 dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

L'ASN dispose de pouvoirs de coercition et de sanction gradués (mise en demeure, amende administrative, astreinte journalière, possibilité de procéder à des saisies, prélèvements ou consignations, etc.). L'amende administrative relève de la compétence d'une commission des sanctions placée au sein de l'ASN, respectant le principe de séparation des fonctions d'instruction et de jugement.

INFORMER

L'ASN rend compte de son activité au Parlement. Elle informe le public et les parties prenantes (associations de protection de l'environnement, commissions locales d'information, médias, etc.) de son activité et de l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France.

L'ASN permet à tout citoyen de participer à l'élaboration de ses décisions ayant une incidence sur l'environnement. Elle soutient l'action des commissions locales d'information placées auprès des installations nucléaires. Le site Internet *asn.fr* est le mode privilégié d'information de l'ASN.

EN CAS DE SITUATION D'URGENCE

L'ASN contrôle les opérations de mise en sûreté de l'installation prises par l'exploitant. Elle informe le public et ses homologues étrangères de la situation. L'ASN assiste le Gouvernement. En particulier, elle adresse aux autorités compétentes ses recommandations sur les mesures à prendre au titre de la sécurité civile.

UN CONTRÔLE D'ACTIVITÉS ET D'INSTALLATIONS DIVERSIFIÉES

Centrales nucléaires, gestion des déchets radioactifs, fabrication et retraitement de combustibles nucléaires, colis de substances radioactives, installations médicales, laboratoires de recherche, activités industrielles, etc., l'ASN contrôle un ensemble d'activités et d'installations très varié.

Ce contrôle porte sur :

- 56 réacteurs nucléaires produisant 70 % de l'électricité consommée en France, ainsi que le réacteur EPR de Flamanville en construction ;
- environ 80 autres installations participant à des activités de recherche civile, à des activités de gestion de déchets radioactifs ou à des activités du « cycle du combustible » ;
- 35 installations définitivement arrêtées ou en démantèlement ;
- plusieurs milliers d'installations ou d'activités dans lesquelles sont utilisées des sources de rayonnements ionisants à des fins médicales, industrielles ou de recherche ;
- plusieurs centaines de milliers d'expéditions de substances radioactives réalisées annuellement sur le territoire national.

LE RECOURS À DES EXPERTS

Pour prendre ses décisions, l'ASN s'appuie sur des expertises techniques extérieures, notamment celles de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). Le président de l'ASN est membre du conseil d'administration de l'IRSN. L'ASN sollicite également les avis et les recommandations de sept groupes permanents d'experts (GPE) placés auprès d'elle et provenant d'horizons scientifiques et techniques divers.

FONCTIONNEMENT

LE COLLÈGE

Le collège définit la politique générale de l'ASN en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection. Il est composé de cinq commissaires, dont le président, désignés pour six ans^(*).

Bernard DOROSZCZUK Président	Sylvie CADET-MERCIER ^(*) Commissaire	Géraldine PINA JOMIR Commissaire	Laure TOURJANSKY ^(*) ^(**) Commissaire	Jean-Luc LACHAUME ^(*) Commissaire
du 13 novembre 2018 au 12 novembre 2024	du 21 décembre 2016 au 9 décembre 2023	du 15 décembre 2020 au 9 décembre 2026	du 21 avril 2021 au 9 décembre 2023	du 21 décembre 2018 au 9 décembre 2026
DÉSIGNÉS PAR le Président de la République			DÉSIGNÉE PAR le Président du Sénat	DÉSIGNÉ PAR le Président de l'Assemblée nationale

() Le code de l'environnement, modifié par la loi n° 2017-55 du 20 janvier 2017 portant statut général des autorités administratives indépendantes et des autorités publiques indépendantes, prévoit le renouvellement du collège de l'ASN à l'exception de son président, par moitié tous les trois ans. Le décret n° 2019-190 du 14 mars 2019 (codifiant les dispositions applicables aux INB, au transport de substances radioactives et à la transparence en matière nucléaire) a prévu les dispositions transitoires utiles et modifié la durée des mandats de trois commissaires.*

*(**) Par décret du Président de la République en date du 21 avril 2021, Laure Tourjansky a été nommée commissaire pour la durée du mandat restant à courir de Lydie Évrard, appelée à d'autres fonctions.*

IMPARTIALITÉ

Les commissaires exercent leurs fonctions en toute impartialité sans recevoir d'instructions ni du Gouvernement ni d'aucune autre personne ou institution.

INDÉPENDANCE

Les commissaires exercent leurs fonctions à temps plein. Leur mandat est d'une durée de six ans. Il n'est pas renouvelable. Il ne peut être mis fin aux fonctions d'un commissaire qu'en cas d'empêchement ou de démission constaté par le collège statuant à la majorité de ses membres. Le Président de la République peut mettre fin aux fonctions d'un membre du collège en cas de manquement grave à ses obligations.

LES SERVICES

L'ASN dispose de services placés sous l'autorité de son président. Les services sont dirigés par un directeur général, nommé par le président de l'ASN. Ils assurent les missions de l'ASN au quotidien et préparent les projets d'avis et de décisions pour le collège de l'ASN. Ils se composent :

- **de services centraux, organisés par thématiques**, qui pilotent leur domaine d'activité à l'échelle nationale, tant sur les questions techniques que transverses (action internationale, préparation aux situations d'urgence, information des publics, affaires juridiques, ressources humaines et autres fonctions supports). En particulier, ils préparent les projets de doctrine et de textes de portée générale, instruisent les dossiers techniques les plus complexes et les dossiers « génériques », c'est-à-dire se rapportant à plusieurs installations similaires ;
- **de 11 divisions territoriales**, compétentes sur une ou plusieurs régions administratives, de façon à couvrir l'ensemble du territoire national et les collectivités territoriales d'outre-mer. Les divisions réalisent l'essentiel du contrôle de terrain sur les installations nucléaires, les transports de substances radioactives et les activités du nucléaire de proximité. Elles représentent l'ASN en région et contribuent à l'information du public dans leur périmètre géographique. Dans les situations d'urgence, les divisions assistent le préfet de département, responsable de la protection des populations, et assurent le contrôle des opérations de mise en sûreté de l'installation accidentée.

CHIFFRES CLÉS 2022

PERSONNEL



516

agents

85%
de cadres

48%
de femmes

329
inspecteurs

ACTIONS DE L'ASN



1868

inspections dont 4%
réalisées à distance

239

avis techniques de l'IRSN
rendus à l'ASN

19

réunions plénières
des groupes permanents
d'experts

2161

décisions individuelles
d'autorisation et
d'enregistrement
délivrées

28508

lettres de suite
d'inspection
disponibles sur asn.fr
au 31 décembre
2022

BUDGET



68,30 M€

de budget pour l'ASN
(programme 181)

85,5 M€

de budget de l'IRSN
consacrés à l'expertise
pour l'ASN

INFORMATIONS



600

réponses aux sollicitations
du public et des parties
prenantes

81

notes
d'information

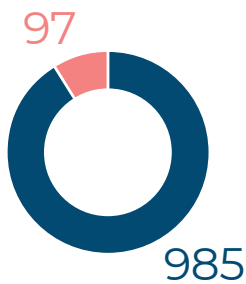
11

conférences
de presse

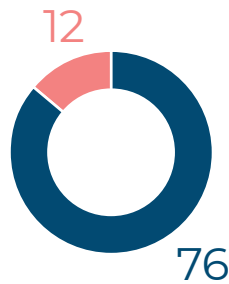
CHIFFRES CLÉS 2022

NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS CLASSÉS SUR L'ÉCHELLE INES^(*)

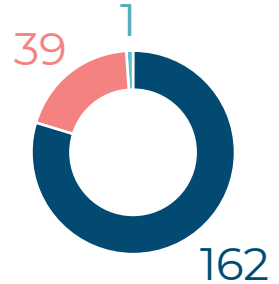
1 082
événements dans
les installations
nucléaires de base



88
événements dans
le transport de substances
radioactives



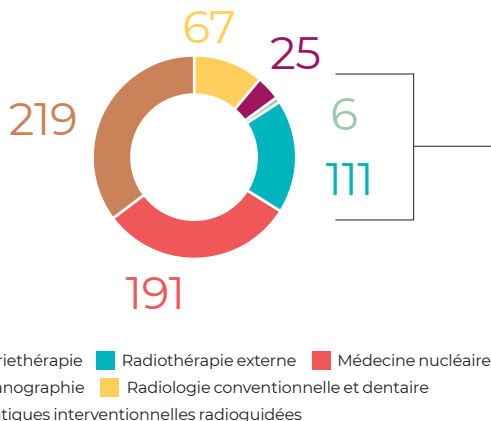
202
événements dans
le nucléaire de proximité
(médical et industriel)



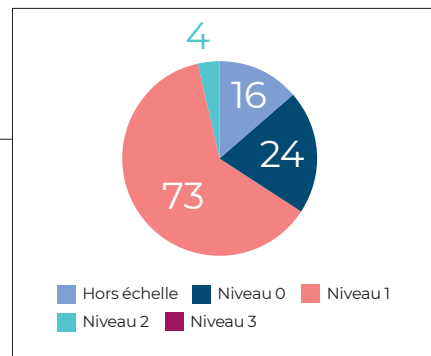
■ Niveau 0 ■ Niveau 1 ■ Niveau 2

NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DANS LE DOMAINE MÉDICAL^(*)

619
événements significatifs par
domaine d'exposition



117
événements significatifs de radiothérapie
externe et curiethérapie
selon le classement sur l'échelle ASN-SFRO



* L'échelle internationale INES (International Nuclear and Radiological Event Scale) a été développée par l'AIEA afin d'expliquer au public l'importance d'un événement vis-à-vis de la sûreté ou de la radioprotection. Cette échelle est applicable aux événements survenant dans les INB et aux événements ayant des conséquences, potentielles ou réelles, sur la radioprotection du public et des travailleurs. Elle ne s'applique pas aux événements ayant un impact sur la radioprotection des patients, les critères habituellement utilisés pour classer les événements (dose reçue notamment) n'étant pas applicables dans ce cas.

Comme il était pertinent de pouvoir informer le public sur les événements de radiothérapie, l'ASN a développé, en lien étroit avec la Société française de radiothérapie oncologique, une échelle spécifique aux événements de radiothérapie (échelle ASN-SFRO).

Ces deux échelles couvrent un champ relativement large des événements de radioprotection, à l'exception des événements d'imagerie.

ORGANIGRAMME^(*)

COLLÈGE

PRÉSIDENT
Bernard DOROSZCZUK

COMMISSAIRES
Sylvie CADET-MERCIER Géraldine PINA JOMIR
Jean-Luc LACHAUME Laure TOURJANSKY

CHEFFE DE CABINET
Sylvie RODDE

**COMMISSION
DES SANCTIONS**
PRÉSIDENT
Maurice MÉDA

DIRECTION GÉNÉRALE

DIRECTEUR GÉNÉRAL
Olivier GUPTA

DIRECTEURS GÉNÉRAUX ADJOINTS

Pierre BOIS
Julien COLLET
Daniel DELALANDE

INSPECTEUR EN CHEF
Christophe QUINTIN

DIRECTEUR DE CABINET
Vincent CLOÛTRE

DÉONTOLOGUE
Alain DORISON

**MISSION EXPERTISE
ET ANIMATION**
Adeline CLOS

**MISSION DE SOUTIEN
AU CONTRÔLE**
Julien HUSSE

**SECRETARIAT
GÉNÉRAL**
Jean-Patrick
GOUDALLE

DIRECTIONS

CENTRALES NUCLÉAIRES
Rémy CATTEAU

**ÉQUIPEMENTS SOUS
PRESSION NUCLÉAIRES**
Corinne SILVESTRI

**DÉCHETS, INSTALLATIONS
DE RECHERCHE ET DU CYCLE**
Cédric MESSIER

TRANSPORT ET SOURCES
Fabien FÉRON

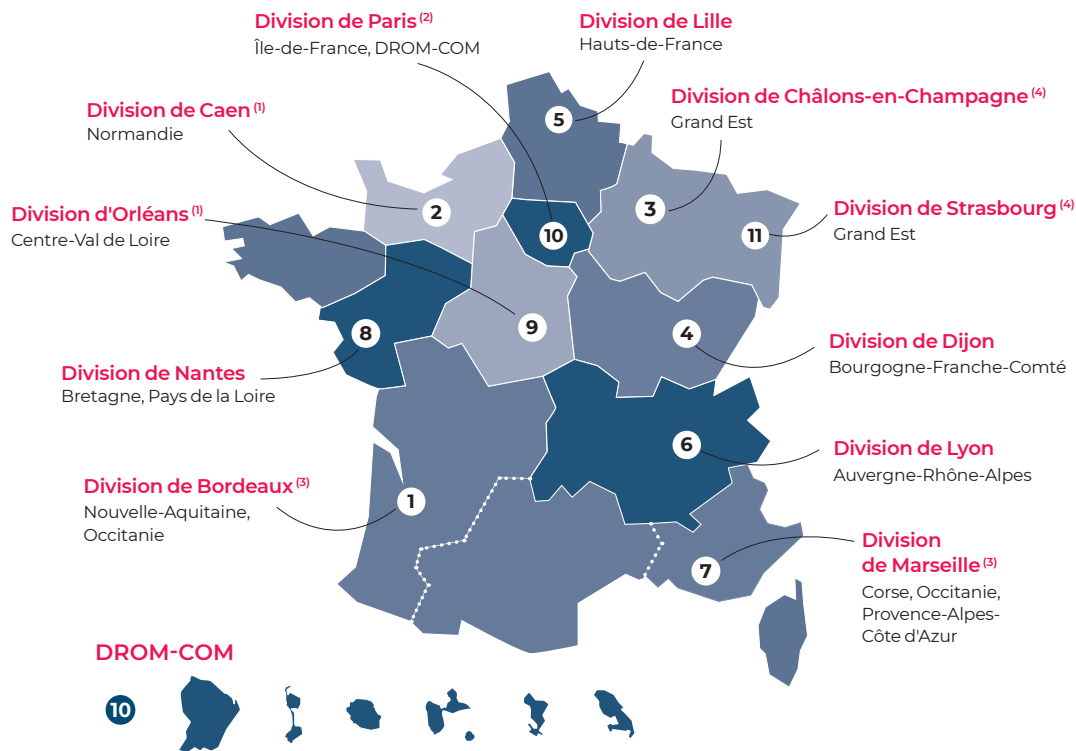
**RAYONNEMENTS IONISANTS
ET SANTÉ**
Carole ROUSSE

**ENVIRONNEMENT ET
SITUATIONS D'URGENCE**
Olivier RIVIÈRE

RELATIONS INTERNATIONALES
Luc CHANIAL

AFFAIRES JURIDIQUES
Olivia LAHAYE

**INFORMATION, COMMUNICATION
ET USAGES NUMÉRIQUES**
Clémence PICART



- (1) Les divisions de Caen et Orléans interviennent respectivement dans les régions Bretagne et Île-de-France pour le contrôle des seules INB.
- (2) La division de Paris intervient en Martinique, Guadeloupe, Guyane, Mayotte, Réunion, Saint-Pierre-et-Miquelon.
- (3) Les divisions de Bordeaux et Marseille assurent conjointement le contrôle de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et du transport de substances radioactives dans la région Occitanie.
- (4) Les divisions de Châlons-en-Champagne et Strasbourg assurent conjointement le contrôle de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et du transport de substances radioactives dans la région Grand Est.

DIVISIONS

1
BORDEAUX
DÉLÉGUÉE TERRITORIALE
Alice-Anne MÉDARD
CHEF DE DIVISION
Simon GARNIER

2
CAEN
DÉLÉGUÉ TERRITORIAL
Olivier MORZELLE
CHEF DE DIVISION
Gaëtan LAFFORGUE

3
CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE
DÉLÉGUÉ TERRITORIAL
Hervé VANLAER
CHEF DE DIVISION
Mathieu RIQUART

4
DIJON
DÉLÉGUÉ TERRITORIAL
Jean-Pierre LESTOILLE
CHEF DE DIVISION
Marc CHAMPION

5
LILLE
DÉLÉGUÉ TERRITORIAL
Julien LABIT
CHEF DE DIVISION
Rémy ZMYSLONY

6
LYON
DÉLÉGUÉ TERRITORIAL
Jean-Philippe DENEUVY
CHEFFE DE DIVISION
Nour KHATER

7
MARSEILLE
DÉLÉGUÉ TERRITORIAL
Sébastien FOREST
CHEF DE DIVISION
Bastien LAURAS

8
NANTES
DÉLÉGUÉE TERRITORIALE
Anne BEAUVAL
CHEFFE DE DIVISION
Émilie JAMBU

9
ORLÉANS
DÉLÉGUÉ TERRITORIAL
Hervé BRÛLÉ
CHEF DE DIVISION
Arthur NEVEU

10
PARIS
DÉLÉGUÉE TERRITORIALE
Emmanuelle GAY
CHEFFE DE DIVISION
Agathe BALTZER

11
STRASBOURG
DÉLÉGUÉ TERRITORIAL
Hervé VANLAER
CHEFFE DE DIVISION
Camille PERIER

* Au 1^{er} mars 2023.

Compétence
Indépendance
Rigueur
Transparence



asn.fr



info@asn.fr

Suivez également l'ASN sur les réseaux sociaux



SOMMAIRE

ÉDITORIAL DU COLLÈGE	p. 2
ÉDITORIAL DU DIRECTEUR GÉNÉRAL	p. 8
FAITS MARQUANTS 2022	p. 11
LES APPRÉCIATIONS DE L'ASN	p. 18
ACTUALITÉS RÉGLEMENTAIRES	p. 30
LE PANORAMA RÉGIONAL DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION	p. 36

AVIS AU LECTEUR

RETROUVEZ L'INTÉGRALITÉ DU RAPPORT DE L'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2022 sur asn.fr.

Seules les actualités réglementaires de l'année 2022 sont présentes dans cet ouvrage. L'ensemble de la réglementation est consultable sur asn.fr, rubrique « L'ASN réglemente ».

2022, UNE ANNÉE ET UN CONTEXTE HORS NORME

Montrouge, le 7 mars 2023

En 2022, la sûreté des installations nucléaires, ainsi que la radioprotection dans les secteurs industriel, médical et du transport de substances radioactives se sont maintenues à un niveau satisfaisant. Toutefois, l'année 2022 a été marquée par des aléas sur les installations nucléaires jamais rencontrés jusqu'alors ainsi que par un épisode caniculaire intense. Ces événements ont, à nouveau, mis en évidence les besoins de maintien de marges pour la sûreté et d'anticipation des enjeux, y compris pour faire face aux situations exceptionnelles liées au changement climatique.

L'année 2022 a aussi été celle des débats engagés sur le mix énergétique français et sur les nouvelles perspectives nucléaires, qu'il s'agisse de poursuite de fonctionnement des installations existantes ou de nouvelles installations. Ils s'inscrivent dans le contexte de la guerre en Ukraine et de tensions internationales, qui renforcent les enjeux de souveraineté énergétique et de réindustrialisation.

Dans ce contexte, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) estime que les réflexions menées dans le cadre de la préparation de la prochaine programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) devraient aborder le nucléaire dans son ensemble (production d'origine nucléaire, fonctionnement et avenir du « cycle du combustible », gestion des déchets associés), de manière systémique, afin de pouvoir anticiper globalement les enjeux de sûreté, de radioprotection et de protection de l'environnement, y compris ceux liés au changement climatique, dans une vision à moyen et long terme et faire en sorte que ces enjeux soient intégrés au cœur des décisions publiques.

De gauche à droite :

Géraldine PINA JOMIR, Commissaire
Jean-Luc LACHAUME, Commissaire
Sylvie CADET-MERCIER, Commissaire
Bernard DOROSZCZUK, Président
Laure TOURJANSKY, Commissaire



Un phénomène inattendu de corrosion sous contrainte sur le parc nucléaire qui rappelle le besoin de marges pour la sûreté

En 2022, le nombre et la durée des arrêts de réacteurs ont été sans précédent. Cette situation était pour partie prévisible compte tenu des opérations dues au « grand carénage » du parc nucléaire décidé par EDF et aux conséquences du report de certaines opérations de maintenance liées à la crise sanitaire. Elle a été aggravée par la découverte, lors de contrôles périodiques, d'un phénomène de corrosion sous contrainte sur des soudures du circuit d'injection de sécurité, inédit sur le parc international des réacteurs à eau sous pression.

Face à ce phénomène inattendu, EDF, en sa qualité de premier responsable de la sûreté, a décidé d'arrêter ou de prolonger l'arrêt d'une quinzaine de réacteurs de tout palier pour effectuer des contrôles

complémentaires et engager un important plan d'investigation. Cela a permis d'identifier les principaux facteurs d'apparition de la corrosion sous contrainte et de déterminer les réacteurs les plus sensibles au phénomène, à savoir les quatre réacteurs de type N4 et les douze réacteurs de type P4. Sur cette base, EDF a proposé une stratégie de contrôle priorisée à déployer progressivement sur tous les réacteurs du parc en fonctionnement. L'ASN a estimé cette stratégie appropriée et a souligné qu'elle pourrait être révisée en tenant compte des connaissances nouvelles.

EDF a décidé de privilégier le remplacement systématique, d'ici fin 2023, des tuyauteries considérées comme sensibles au phénomène sur les seize réacteurs susceptibles d'être les plus affectés. Ce choix est favorable vis à vis de la sûreté ; il s'inscrit toutefois dans un contexte déjà tendu en matière de charge de travail sur les segments industriels concernés.





Un été marqué par une canicule et une sécheresse exceptionnelles qui n'ont pas eu d'impact sur la sûreté nucléaire

L'été 2022 a été marqué par une canicule et une sécheresse exceptionnelles qui ont conduit l'ASN, pour la première fois depuis 2003, à prendre des décisions permettant de déroger aux prescriptions de rejets thermiques et de maintenir en fonctionnement cinq réacteurs. Cette situation n'a pas eu de conséquence sur la sûreté nucléaire. La surveillance de l'environnement a été spécifiquement renforcée pour être en mesure de détecter au plus tôt une éventuelle dégradation du milieu. Le premier bilan de cette surveillance, réalisé fin 2022, n'a pas mis en évidence d'impact sur l'environnement à l'aval des installations.

Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), la fréquence des épisodes extrêmes de cet été pourrait être doublée voire triplée à l'horizon 2050. La gestion de leurs conséquences nécessitera une consolidation des connaissances scientifiques sur les conséquences environnementales des rejets et des prélèvements en eau, ainsi qu'une anticipation des enjeux globaux à long terme.

Un contexte de guerre en Ukraine qui fragilise les responsabilités en matière de sûreté

Concernant la situation des installations nucléaires en Ukraine, l'ASN a privilégié, avec ses homologues européennes, une évaluation commune des conséquences radiologiques d'un éventuel scénario accidentel. Les travaux de renforcement des installations nucléaires à la suite de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima (Japon) ont contribué à renforcer la robustesse de la centrale nucléaire de Zaporijia (Ukraine), notamment pour ce qui concerne le risque de perte des alimentations électriques externes. Toutefois, les installations nucléaires ne sont pas conçues pour résister à des actes de guerre.

L'ASN estime qu'il est fondamental qu'en toute circonstance l'exploitant d'une installation puisse assurer son rôle de premier responsable de la sûreté, notamment en maîtrisant la chaîne de décision, et que les opérateurs puissent agir sans subir de pression physique et psychologique, à la fois pour la gestion de la sûreté au quotidien ou face à une éventuelle situation accidentelle. De plus, l'ASN rappelle que l'Autorité de sûreté nucléaire ukrainienne (*State Nuclear Regulatory Inspectorate of Ukraine – SNRIU*), légalement chargée du contrôle de la sûreté nucléaire, doit être à même d'exercer sa mission sans entrave.

La mise en service de l'EPR qui reste conditionnée aux dernières étapes à franchir

EDF s'est fortement mobilisée sur le site de Flamanville en 2022 dans les dernières activités à réaliser avant la mise en service, pour la requalification de l'installation après les modifications et les réparations effectuées. Toutefois, l'ASN souligne qu'un travail important reste à faire, en amont de la mise en service, pour réaliser la dernière campagne d'essais à chaud sur site et par ailleurs, pour terminer les justifications de la conformité des équipements sous pression nucléaires.

À la demande de l'ASN, EDF a réalisé des analyses approfondies afin d'identifier les causes des anomalies affectant le combustible et le cœur constatées dans les premiers réacteurs EPR à l'étranger, ainsi que leurs conséquences sur la sûreté. En particulier, EDF a tiré les enseignements sur la conception des assemblages de combustible, qui seront intégrés à partir du premier chargement en réacteur, pour prévenir le risque de perte d'intégrité du combustible. Par ailleurs, EDF étudie la conception d'un dispositif afin de se prémunir des phénomènes hydrauliques constatés dans les premiers réacteurs.

L'ASN rappelle que des analyses sont encore nécessaires pour justifier la conception de certains équipements importants pour la sûreté, notamment la fiabilité des soupapes du pressuriseur, ainsi que la performance de la filtration de l'eau réinjectée depuis le fond du bâtiment réacteur en situation d'accident.

Des projets de petits réacteurs innovants qui soulèvent des questions de sûreté inédites

Dans le contexte d'objectif de production d'énergie décarbonée, les *Small Modular Reactors (SMR)* font l'objet d'un fort engouement dans le monde, notamment des pays non nucléarisés. Cet engouement ne doit pas occulter les questions de sécurité et de sûreté nucléaires qui se posent pour ces réacteurs. Elles doivent être placées au même niveau que les préoccupations de production d'électricité décarbonée. En particulier, le déploiement de ces petits réacteurs pour différents usages pourrait conduire à leur implantation dans des zones industrielles ou des agglomérations, soulevant des questions spécifiques comme la maîtrise, par l'exploitant, des risques de malveillance et de prolifération des matières nucléaires.

De surcroît, le déploiement de ces petits réacteurs nécessitera non seulement une chaîne industrielle pour leur construction, mais aussi le développement et la mise en place d'une gestion spécifique des combustibles usés et des déchets qui n'existent pas aujourd'hui.

Enfin, le niveau d'exigence de sûreté à fixer dans un contexte de forte volonté d'harmonisation internationale est un sujet de débat. Pour l'ASN, le niveau à retenir ne devrait pas se limiter à viser un équivalent à la génération 3 des réacteurs actuels (EPR en France) mais à exploiter les potentialités d'amélioration offertes par ce type de réacteur.

En 2022, l'ASN a poursuivi ses échanges avec plusieurs entreprises françaises développant des projets de SMR de différentes technologies. À l'initiative de l'ASN, les autorités de sûreté française, finlandaise et tchèque ont engagé, avec leurs appuis techniques respectifs, l'examen préliminaire des principales options de sûreté du projet Nuward porté par EDF. Les conclusions de leur évaluation conjointe seront partagées avec les autorités de sûreté européennes dans le cadre de l'initiative communautaire sur le développement des SMR lancée en 2021 par l'Union européenne. Pour l'ASN, ce type d'initiative concrète sur des conceptions de réacteurs à maturité suffisante constitue une étape indispensable pour une meilleure convergence des exigences de sûreté pour les SMR.

Des fragilités sur les usines du « cycle du combustible » qui restent une préoccupation pour l'ASN

Les fragilités constatées en 2021 sur les usines du « cycle du combustible » restent une préoccupation pour l'ASN malgré les progrès constatés. Les actions des exploitants pour améliorer la robustesse opérationnelle de leurs ateliers, dont chacun est souvent un maillon unique dans une chaîne de traitement, doivent se poursuivre.

L'ASN rappelle, face à cette situation, l'importance de disposer au plus tôt de nouvelles capacités d'entreposage de combustibles usés répondant aux standards de sûreté les plus récents, afin de répondre à la problématique de saturation des capacités actuelles. La densification des piscines existantes ne saurait, sur la durée, se substituer au projet de piscine d'entreposage centralisé présenté par EDF.

De manière générale, la gestion des combustibles usés soulève des questions d'anticipation de court, moyen et long termes qui présentent chacune, de forts enjeux de sûreté. L'ASN réaffirme qu'à court terme, la question de la poursuite ou non de la stratégie de retraitement actuelle devrait être tranchée pour pouvoir disposer de suffisamment de marges pour la sûreté au regard du choix qui sera fait. Quelle que soit la décision prise, il faudra en anticiper les conséquences d'au moins une dizaine d'années.

Cette décision devrait être précédée d'une réflexion stratégique d'ensemble sur l'avenir du « cycle du combustible ». À cet égard, l'ASN suggère que soit engagé un travail de réflexion pluraliste sur les futurs possibles du « cycle du combustible » et les déchets associés, semblable à celui réalisé par le Réseau de transport d'électricité (RTE) sur les futurs énergétiques à l'horizon 2050.

Des opérations de démantèlement et de reprise et conditionnement des déchets qui exigent une meilleure lisibilité

Les démantèlements sont des opérations complexes, qui s'étendent en général sur plusieurs décennies. L'ASN est vigilante à l'avancement des différentes étapes à franchir dans les années à venir et souhaite donner de la visibilité à ces étapes. Dans le cadre du contrôle mis en place sur les projets complexes, elle a dressé, et présente désormais dans ce rapport, un « observatoire de la reprise et de conditionnement des déchets (RCD) et du démantèlement ». Les projets prioritaires y sont présentés: pour la RCD, ce sont les opérations concernant les déchets qui présentent le terme source le plus important ou des enjeux de sûreté spécifiques; pour les démantèlements, ce sont les installations pour lesquelles des jalons importants doivent être franchis dans les cinq à dix prochaines années. Ces projets prioritaires feront désormais l'objet d'une démarche spécifique de suivi par phase ou par jalon de projet.

Une étape importante du projet Cigéo qui ouvre une période d'instruction durant laquelle la concertation doit se poursuivre

Le projet de stockage géologique pour les déchets de haute et moyenne activité à vie longue, Cigéo, a franchi une étape importante avec le dépôt, par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra), du dossier de demande d'autorisation de création de l'installation en janvier 2023.





L'ASN a poursuivi, en 2022, le long travail technique préalable au dépôt de ce dossier d'une ampleur considérable. Elle a aussi contribué activement au travail réalisé sous l'égide du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) pour définir les modalités de poursuite de la concertation autour du projet durant les années à venir : elle comportera des ateliers avec les parties prenantes les plus concernées par le projet, de manière à garantir la prise en compte de toutes les questions techniques qui suscitent des attentes.

Une culture de la radioprotection médicale et industrielle qui doit être entretenue

En 2022, le niveau de radioprotection s'est maintenu à un niveau satisfaisant dans le domaine médical. Ce domaine, dans lequel les enjeux de radioprotection sont particulièrement importants, connaît une forte tension, en particulier sur les moyens humains, qui s'est accentuée ces deux dernières années. Cela a conduit à la mise en place de nouvelles organisations de travail, notamment multi-sites ou faisant appel à des intervenants extérieurs. L'ASN est particulièrement vigilante à ce que ces nouvelles organisations n'engendrent pas un recul de la radioprotection des travailleurs. Ces situations inédites, comme un changement complet de l'équipe médicale, doivent être anticipées, notamment dans la conduite du changement et les procédures d'habilitation au poste de travail.

La connaissance et la bonne adhésion aux exigences de radioprotection sont bien présentes dans les équipes spécialisées dans les techniques utilisant les rayonnements ionisants. Toutefois, les observations de ces quatre dernières années montrent que cette culture de la radioprotection reste perfectible dans le domaine des pratiques interventionnelles radioguidées, pour lesquelles la formation des personnels à la radioprotection des patients et des travailleurs peine à progresser. D'autre part, le retour d'expérience d'événements anciens est parfois oublié. Ainsi des erreurs d'étalonnage en radiothérapie externe ont été de nouveau relevées en 2022, malgré l'existence d'événements similaires ayant fait l'objet de fiches de *Retour d'expérience* de l'ASN partagées au sein de la profession. Ce constat existe dans d'autres domaines, comme celui de la gammagraphie industrielle où ont été constatées à nouveau des mauvaises pratiques dans la gestion de situation de blocage de source. Ces événements nous rappellent que la culture

de radioprotection n'est jamais acquise, mais doit être entretenue pour éviter la perte de compétence et d'expérience en cas d'événement inattendu ou indésirable.

Dans le cadre du deuxième plan d'action 2018-2022 pour la maîtrise des doses délivrées aux patients, l'ASN promeut toutes les actions susceptibles de concourir à la mise en œuvre des principes de justification et d'optimisation, tant pour les activités de routine que pour la mise en place des innovations technologiques ou de nouvelles pratiques. Au titre de ces principes, l'ASN insiste sur l'importance et la plus-value des audits cliniques externes par les pairs, en particulier dans les domaines à fort enjeu. De même, compte tenu de la part importante des traitements par radiothérapie en oncologie et de l'amélioration de la survie, l'ASN rappelle la nécessité de la mise en place de registres de suivi pour les patients ayant bénéficié de traitement par radiothérapie pour permettre une meilleure évaluation des effets radio-induits à long terme, en particulier pour les nouvelles pratiques (hypofractionnement, flash-thérapie).

Des démarches innovantes et partenariales du Codirpa qui se poursuivent

Le Comité directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle (Codirpa) a publié son rapport de recommandations au Premier ministre sur l'alimentation dans un territoire contaminé par un accident nucléaire autour d'une centrale, recommandations appuyées sur un travail de terrain mené avec des panels de riverains. Il a également poursuivi ses travaux sur la gestion de situations post-accidentelles autour d'installations autres que des centrales, ainsi que ses travaux sur la gestion de déchets.

Le travail engagé dans le cadre du mandat donné par le Premier ministre au Codirpa sur la culture de sécurité et de radioprotection des populations a amené ses membres à se mobiliser collectivement, le 13 octobre 2022, en cohérence avec la Journée internationale pour la réduction des risques de catastrophes de l'Organisation des Nations unies (ONU). Cette mobilisation a pour objectif de préparer les populations aux bons réflexes pour faire face aux risques nucléaires. L'ASN, avec l'Association nationale des comités et commissions locales d'information (Anccli) et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), a coordonné les actions des différents acteurs du Codirpa.

Un nouveau plan stratégique⁽¹⁾ pour l'ASN qui prend en compte un contexte en mutation

L'année 2022 a été marquée par l'adoption, par l'ASN, de son nouveau plan stratégique à cinq ans.

Après une décennie marquée par le « post-Fukushima », de nouvelles perspectives de long terme pour le nucléaire se dessinent. Elles sont principalement portées par le besoin d'accélérer la décarbonation de l'économie et par les enjeux de souveraineté. Ce nouveau contexte s'accompagne d'innovations et d'initiatives pour le développement de nouveaux types de réacteurs qui poussent les régulateurs à s'interroger sur leur mode de collaboration.

Les questions de sûreté seront au centre des débats et supposeront, de la part de l'ASN, une capacité à expliquer et à faire en sorte que les enjeux de sûreté et de radioprotection soient anticipés par l'ensemble des acteurs, tant pour les nouvelles constructions, que pour la poursuite de fonctionnement des réacteurs, la gestion du « cycle du combustible » ou la gestion des déchets, dans le système nucléaire dans son ensemble.

Ces nouvelles perspectives renforceront la nécessité pour l'ASN de cultiver la concertation et le pluralisme, et de contribuer, outre ses missions de contrôle, au développement d'une culture de la sécurité et de la radioprotection au sein de la population.

Dans la période à venir, l'ASN devra faire face à un nombre de dossiers de demande de création d'installations inédit dans les années récentes, tout en restant mobilisée sur les installations en fonctionnement ou en démantèlement, ainsi que sur les activités médicales, industrielles et de transport de substances radioactives.

Dans ce contexte général, l'ASN a défini quatre axes qui structureront sa stratégie dans les cinq années à venir :

- 1/ **dire et faire partager sa vision à court, moyen et long termes des enjeux de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement**, pour le système nucléaire dans son ensemble;
- 2/ **renforcer la connaissance des risques et être porteur, avec les autres acteurs concernés, d'une culture de sécurité et de radioprotection** pour répondre aux attentes et aux besoins de la société, dans un monde plus exigeant mais aussi plus fracturé;
- 3/ **adapter notre contrôle à un nouveau contexte**, en affirmant notre recentrage sur les activités et installations à forts enjeux, et en renforçant nos actions sur la gestion des projets;
- 4/ et enfin, **réussir les transformations internes pour être plus attractif et efficace**.

Face à ces enjeux, l'ASN devra disposer de moyens complémentaires adaptés ainsi que d'une capacité renforcée de gestion autonome de ces moyens, à l'instar de ses homologues à l'étranger. ■

1. Le plan stratégique pluriannuel 2023-2027 est disponible sur asn.fr.

UN CONTRÔLE À LA HAUTEUR DES ENJEUX

Montrouge, le 7 mars 2023

2022 a été une année charnière pour le nucléaire en France, avec l'annonce par le Président de la République d'un programme de construction de nouveaux réacteurs et du souhait que les centrales actuelles poursuivent leur fonctionnement; année charnière plus généralement à l'échelle européenne, avec une crise énergétique sans précédent qui a achevé de faire basculer le nucléaire dans une nouvelle ère.

Les responsables d'autorités de sûreté nucléaire d'Europe ont rappelé, dans une déclaration commune, l'importance de la sûreté nucléaire dans ce nouveau contexte. Ils appellent chacun des acteurs à exercer pleinement ses responsabilités en la matière, qu'il s'agisse des gouvernements, des industriels ou des autorités de contrôle elles-mêmes.

Il incombe à ces dernières de prendre des décisions équilibrées. À cette fin, le dialogue technique approfondi entre l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), appuyée le cas échéant par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), et les industriels est le meilleur garant de l'obtention d'un haut niveau de sûreté tenant compte des réalités industrielles.

Plus que jamais dans la période actuelle, il est essentiel de disposer d'un contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection indépendant, à la hauteur des enjeux.

Olivier Gupta



L'importance de la sûreté nucléaire dans le contexte actuel de crise énergétique : un appel à une vigilance collective

La situation de crise énergétique que nous connaissons en France, qui est aussi celle de beaucoup d'autres pays notamment en Europe, mérite une attention particulière du point de vue de la sûreté nucléaire. Cette question a été débattue au sein de l'association WENRA, qui rassemble les responsables d'autorités de sûreté d'Europe.

Avec l'accroissement des préoccupations relatives à l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité, ainsi que la nécessité de limiter le changement climatique, de nombreux pays se tournent à nouveau vers le nucléaire, que ce soit par la prolongation de l'exploitation de centrales existantes ou par la construction de nouveaux réacteurs.

Cette situation peut, compte tenu de l'urgence à disposer de capacités de production électrique, conduire à mettre en tension différents acteurs, en particulier les industriels ou les autorités de contrôle, au détriment de la qualité de réalisation des projets. Dans une déclaration commune, ces autorités, dont l'ASN, ont émis plusieurs recommandations pour limiter ce risque :

- d'abord, les décisions de politique énergétique doivent être prises avec suffisamment d'anticipation, en tenant compte des délais de réalisation des projets industriels, et être stables dans le temps. Ces deux éléments sont importants, car l'absence de visibilité et de stabilité est préjudiciable à la sûreté ;
- ensuite, les gouvernements et l'ensemble des parties prenantes doivent reconnaître que ce sont les exploitants qui sont les premiers responsables de la sûreté nucléaire : il ne faut pas les déposséder de

cette responsabilité. Il leur incombe donc de bâtir des démonstrations de sûreté relatives à l'exploitation de leurs installations ou à leurs projets nouveaux, et de le faire dans des délais permettant une instruction par les autorités de sûreté dans de bonnes conditions ;

- enfin, l'indépendance des autorités de sûreté est essentielle dans la période actuelle. Celles-ci doivent travailler de façon efficace et rendre leurs décisions dans des délais appropriés.

Comme on le voit, chacun de ces acteurs a un rôle à jouer dans l'obtention du haut niveau de sûreté que les citoyens sont en droit d'exiger à l'aube d'un nouveau programme nucléaire.

Trouver un juste équilibre dans la décision par le dialogue technique approfondi

Comme souvent dans un contexte de développement du nucléaire – c'était déjà le cas à la fin des années 1970 lors de la construction des réacteurs existants – des questionnements ont pu se faire entendre en 2022 sur le niveau d'exigence potentiellement excessif des autorités de sûreté en général, et de l'ASN en





particulier. Simultanément, certains ont pu exprimer la crainte d'une « mise sous pression » de l'ASN.

Dans ce contexte, il importe de rappeler comment les décisions de l'ASN sont prises : elles le sont de façon collégiale – autrement dit elles ne sont pas le fait d'une seule personne – et elles sont prises à l'issue d'un processus d'instruction qui fait une large place au dialogue technique avec les industriels et responsables d'activités nucléaires.

Au cours de ce dialogue technique, les possibilités d'amélioration de la sûreté sont explorées à l'aune de ce qui est raisonnablement possible. L'état de l'art sur le sujet considéré, incluant le retour d'expérience international, est à cet effet examiné. Le dialogue porte non seulement sur les questions de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement mais aussi sur la faisabilité technique et industrielle ainsi que les délais de mise en œuvre.

Au-delà du dialogue avec les industriels, les exploitants ou les responsables d'activités nucléaires, le processus de décision de l'ASN inclut des consultations larges. Sur les sujets les plus importants, l'ASN peut demander l'avis des groupes permanents d'experts placés auprès d'elle. Constitués d'experts expérimentés issus d'organismes de sûreté français et étrangers, mais aussi d'industriels, d'universitaires et d'experts non institutionnels, ils permettent un débat riche et une capacité de recul par rapport aux conclusions des expertises – que celles-ci émanent de l'ASN ou de l'IRSN – et aux arguments des industriels. L'avis rendu par les groupes permanents d'experts fait, à de rares exceptions près, l'objet d'un consensus de ses membres.

La pratique de ce dialogue technique approfondi est un atout tant pour la sûreté que pour le développement de technologies innovantes, telles que les *Small Modular Reactors* (SMR) ou *Advanced Modular Reactors* (AMR). Comme le dialogue s'établit très en amont des procédures réglementaires, il permet à l'ASN d'éclairer le porteur de projet sur les choix en matière de sûreté, dès les premières réflexions sur un nouveau projet d'installation. Le dialogue est itératif, c'est-à-dire que l'industriel présente de premières options, au stade des études préliminaires de conception. Ainsi, il peut être indiqué très en amont si telle

option envisagée risque de conduire à une impasse, et éviter que l'industriel perde du temps. En outre, ce dialogue sécurise les industriels en leur donnant de la visibilité sur le référentiel de sûreté applicable. Surtout, il favorise la bonne prise en compte des questions de sûreté à chaque étape des projets.

Une organisation du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection à la hauteur des enjeux

Dans le contexte actuel, disposer d'un contrôle indépendant et fondé sur le dialogue technique est particulièrement important.

L'ASN dispose déjà en interne d'un solide socle de compétences lui permettant de conduire ce dialogue technique. La compétence – une des quatre valeurs de l'ASN – s'acquiert par un recrutement à haut niveau, un parcours de formation initiale systématique dont peu d'institutions disposent, et des parcours de carrière permettant aux personnels de s'inscrire dans la durée pour développer leur expérience en matière de contrôle.

Ces compétences, dont certaines peuvent être qualifiées d'expertise, permettent à l'ASN de prendre, sans recours à des appuis externes, une part importante de ses décisions. Il importe de préserver et même de renforcer cette capacité, car c'est bien sur la science et la technique que repose la crédibilité des décisions de l'ASN : l'existence d'un continuum entre expertise et décision est donc déjà, dans la réalité, un élément incontournable du système de contrôle actuel.

Le Gouvernement a annoncé, début février 2023, son intention de faire évoluer l'organisation du contrôle pour renforcer son indépendance et les compétences de l'ASN. À l'heure où j'écris ces lignes, cette proposition est encore en discussion au Parlement.

Quelle que soit l'organisation du contrôle qui sera finalement retenue, les personnels en fonction à l'ASN et les personnels de l'IRSN continueront de travailler ensemble, en poursuivant le même objectif de protection des personnes et de l'environnement. Je sais pouvoir compter sur leur engagement pour poursuivre la mission que nos concitoyens attendent d'eux. ■

FAITS MARQUANTS 2022

PAGE
12

Phénomène de corrosion sous contrainte affectant des réacteurs du parc nucléaire français

PAGE
14

Impact de la canicule et de la sécheresse de l'été 2022 sur les centrales nucléaires

PAGE
16

L'ASN se mobilise dans le cadre de la guerre en Ukraine

Phénomène de corrosion sous contrainte affectant des réacteurs du parc nucléaire français

La présence de fissures par corrosion sous contrainte a constitué l'événement majeur rencontré par le parc électronucléaire français en 2022. Cet événement inattendu a conduit EDF à mobiliser d'importants moyens pour en identifier les causes et procéder aux réparations. L'ASN considère qu'EDF a agi de manière réactive et responsable face à cet événement à fort enjeu de sûreté touchant une part importante de ses réacteurs.

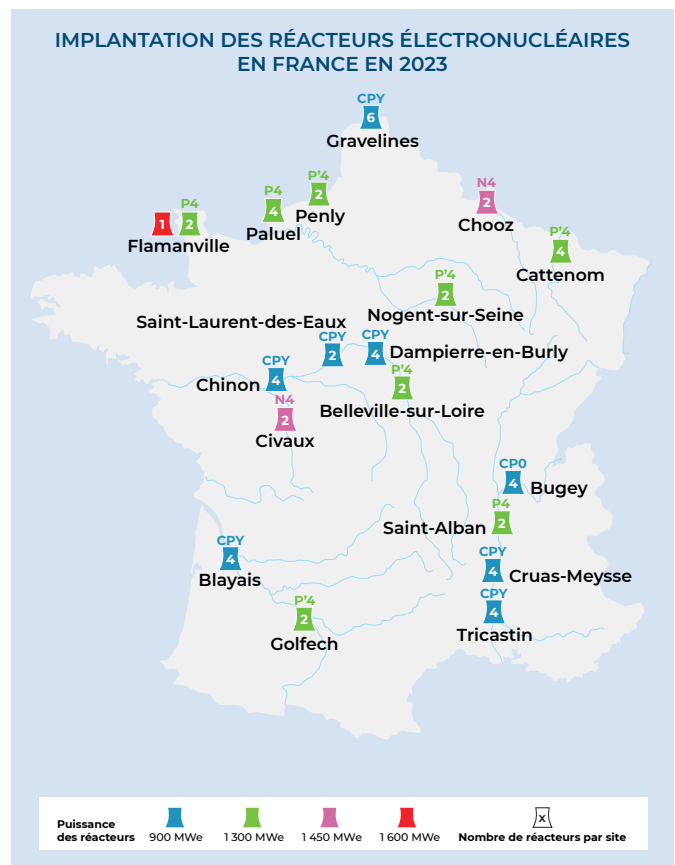
Cette situation illustre les difficultés que pourrait connaître l'approvisionnement en électricité en cas de problème générique concernant simultanément plusieurs réacteurs. L'ASN avait souligné dès 2013 la nécessité de disposer de marges suffisantes dans le système électrique afin de pouvoir faire face à un événement de ce type.

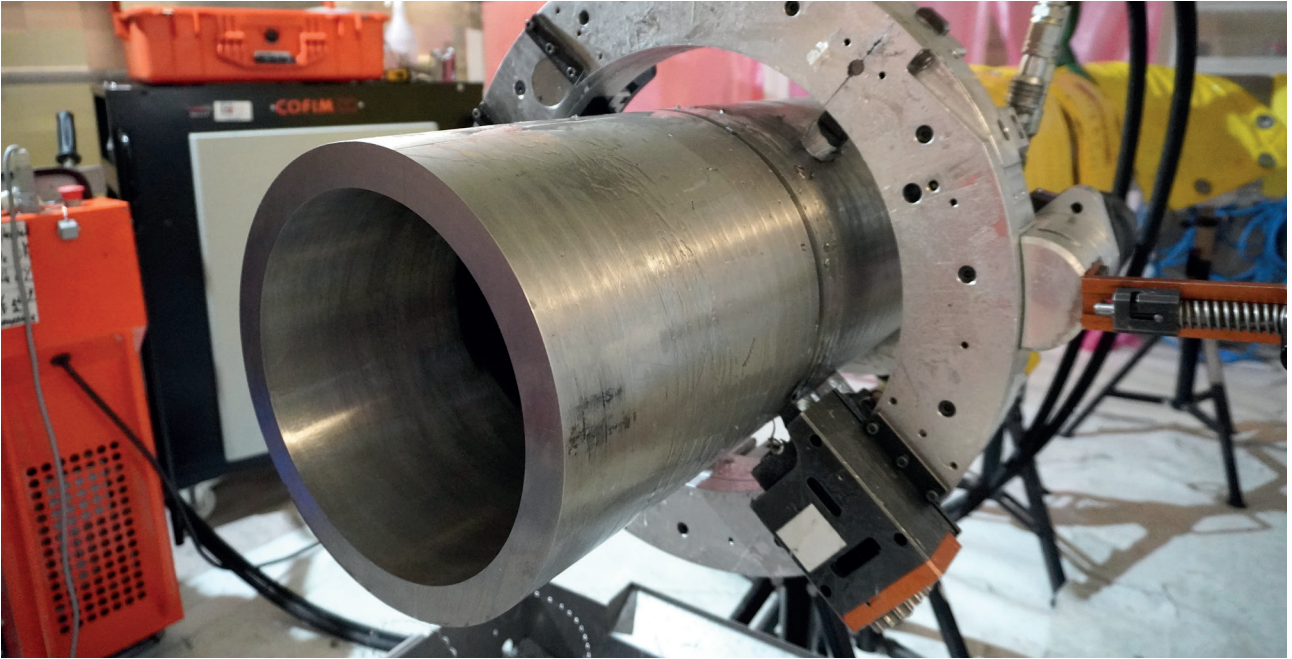
En fin d'année 2021, EDF a informé l'ASN de la découverte de fissures liées à un phénomène de corrosion sous contrainte (CSC), sur les tuyauteries du système d'injection de sécurité (RIS) du circuit primaire principal du réacteur 1 de la centrale nucléaire de Civaux (réacteur de type N4), puis sur celui du réacteur 1 de celle de Penly (réacteur de type P'4). Bien que la CSC soit un phénomène connu, qui était déjà survenu sur d'autres composants du parc nucléaire français, ce type de fissure n'était pas attendu sur ces lignes. En effet, celles-ci sont réalisées en acier inoxydable réputé résistant à ce type de dégradation.

Ce phénomène, en conduisant à la fissuration du matériau sur la paroi interne des tuyauteries, les fragilise mécaniquement. Il est ainsi susceptible de conduire à la rupture des circuits d'injection de sécurité (RIS) ou de refroidissement du réacteur à l'arrêt (RRA) en cas de sollicitation mécanique importante. Cette situation a conduit EDF à mettre à l'arrêt ses quatre réacteurs de type N4, jugés les plus sensibles, et à anticiper l'arrêt de plusieurs réacteurs pour réaliser des contrôles.

Ces fissures sont particulièrement difficiles à détecter. EDF a développé en 2022 un nouveau procédé de contrôle notamment par ultrason, permettant de mesurer la profondeur des fissures.

Durant le premier semestre 2022, EDF a engagé un programme approfondi de contrôle et d'expertise⁽¹⁾ sur les différents types de réacteur⁽²⁾. Ce programme lui a permis d'identifier la géométrie des tuyauteries et les contraintes thermomécaniques auxquelles elles sont soumises comme les principaux facteurs susceptibles d'influer sur l'apparition de la CSC, et ainsi d'identifier les réacteurs qui y sont le plus sensibles. EDF a défini une stratégie de contrôle, qui a été validée par l'ASN le 26 juillet 2022.





Préparation de la tuyauterie avant pose sur le circuit auxiliaire

Le second semestre 2022 a été consacré à la réparation de plusieurs réacteurs et à l'achèvement des investigations sur les réacteurs les plus sensibles.

Cette problématique a justifié un suivi rapproché par l'ASN, en lien étroit avec l'IRSN, qui a permis une prise de décisions rapides et éclairées.

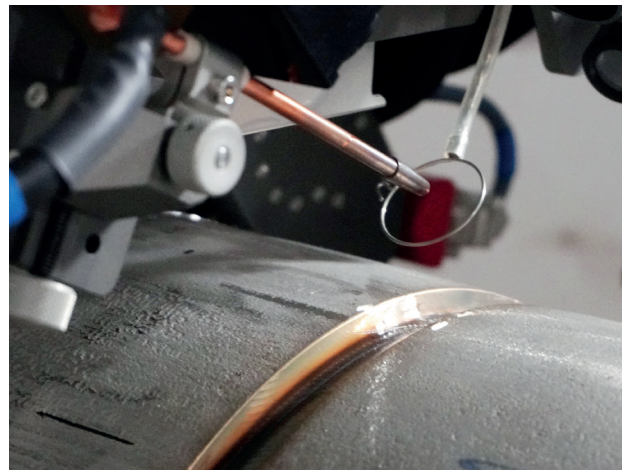
L'ASN considère comme appropriés les choix faits par l'exploitant tant en ce qui concerne les mises à l'arrêt de réacteurs que la conduite d'investigations approfondies.

L'ASN considère qu'EDF a agi en tant qu'exploitant responsable au regard des enjeux de sûreté liés aux fissures mises en évidence sur des équipements dont l'intégrité doit être garantie.

L'ASN a mené plus de 40 inspections dédiées. Ces inspections ont notamment eu lieu dans les services d'ingénierie d'EDF, dans les centrales nucléaires et chez les sous-traitants dans le cadre des opérations de contrôle ou de remplacement de tuyauteries.

Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN), les commissions locales d'information (CLI) et, plus largement, le public au travers de réunions et de notes d'information, ont été informés des étapes importantes de ce dossier. L'ASN a eu des échanges réguliers avec ses homologues étrangères, dont plusieurs ont prévu de demander des contrôles sur ce sujet.

Les réacteurs du parc français seront contrôlés, à l'aide du nouveau moyen de contrôle développé par EDF, d'ici fin 2025. EDF procédera en 2023 au remplacement préventif systématique des zones d'intérêt des lignes sensibles des réacteurs de type P'4⁽³⁾.



Entraînement au soudage

Le réacteur EPR de Flamanville fait par ailleurs l'objet d'une analyse et de contrôles vis-à-vis de cette problématique.

L'ASN restera mobilisée, avec l'appui technique de l'IRSN, sur ce dossier en 2023, et suivra avec attention les résultats des contrôles mis en œuvre par EDF. Elle instruira les évolutions de la stratégie d'EDF qui pourraient en découler.

Pour disposer des dernières informations sur le sujet :
asn.fr/l-asn-contrôle/corrosion-sous-contrainte

1. Plus de 110 expertises métallurgiques ont été réalisées en laboratoires, après découpe de soudures sur plusieurs réacteurs. De nouvelles expertises sont à venir pour consolider les connaissances acquises.

2. Les réacteurs sont classés selon leur modèle – on parle de « palier » – et selon la puissance électrique qu'ils fournissent : 900 mégawatts électriques (MWe), 1300 MWe et 1450 MWe.

Il y a **32 réacteurs de 900 MWe** : 4 réacteurs du palier CP0 (4 à Bugey) et 28 réacteurs du palier CPY (4 au Tricastin, 6 à Gravelines, 4 à Dampierre-en-Burly, 4 au Blayais, 4 à Chinon, 4 à Cruas-Meysses et 2 à Saint-Laurent-des-Eaux).

Les **20 réacteurs de 1300 MWe** se subdivisent en deux paliers : le palier P4 avec 8 réacteurs (4 à Paluel, 2 à Saint-Alban et 2 à Flamanville) et le palier P'4 avec 12 réacteurs (2 à Belleville-sur-Loire, 4 à Cattenom, 2 à Golfech, 2 à Nogent-sur-Seine et 2 à Penly).

Les **réacteurs de 1450 MWe** sont au nombre de 4, du palier N4 (2 à Chooz et 2 à Civaux).

3. À l'exception de celles du réacteur 4 de la centrale de Cattenom, sur lequel les expertises réalisées en 2022 n'avaient pas révélé de fissures de CSC. EDF définira la stratégie concernant ce réacteur à l'issue de contrôles prévus en 2023.

Impact de la canicule et de la sécheresse de l'été 2022 sur les centrales nucléaires



Centrale nucléaire de Saint-Alban (Isère)

L'année 2022 a été marquée en France par plusieurs épisodes caniculaires intenses, une sécheresse historique et une situation inédite de tension sur les ressources énergétiques. Dans ce contexte, de nombreux cours d'eau en France ont vu leur débit se réduire et leur température s'élever. L'ASN s'est assurée que cette situation n'a pas eu de conséquence sur la sûreté des centrales nucléaires et le bilan de la surveillance de l'environnement, réalisé fin 2022, n'a pas mis en évidence d'impact à l'aval des installations. La fréquence de ce type d'épisodes extrêmes pourrait augmenter dans les années à venir. La gestion de leurs conséquences nécessitera une consolidation des connaissances scientifiques sur l'impact environnemental des rejets et des prélèvements en eau, ainsi qu'une anticipation des enjeux globaux à long terme.

Une période de canicule et de sécheresse a trois conséquences principales sur le fonctionnement des réacteurs nucléaires.

Le fonctionnement des équipements participant à la sûreté du réacteur en période de canicule

Les fortes chaleurs ont entraîné des températures élevées de l'air, provoquant une augmentation de la température dans les locaux des centrales nucléaires. Au sein de ces locaux, le bon fonctionnement des équipements contribuant à la sûreté des réacteurs nucléaires est assuré jusqu'à une certaine température ambiante. Des équipements de ventilation et de climatisation sont nécessaires pour que cette température ne soit pas dépassée. Depuis les canicules de 2003 et 2006, EDF a renforcé les capacités des dispositifs de ventilation et de climatisation des locaux dans lesquels sont situés les systèmes de sûreté. Les températures auxquelles doivent faire face les réacteurs sont définies dans la démonstration de sûreté à fin 2022 ; elles sont régulièrement réévaluées, notamment à l'occasion des réexamens périodiques. Ces réévaluations prennent en compte les évolutions climatiques.

Lors des épisodes caniculaires de l'été 2022, les températures maximales relevées dans les locaux des centrales nucléaires sont restées inférieures aux températures considérées dans la démonstration de sûreté.

L'ASN n'a pas relevé de conséquence de ces fortes températures sur la sûreté des réacteurs.

La puissance produite par les réacteurs en situation de température élevée des cours d'eau

Pour contribuer au refroidissement de ses réacteurs, une centrale nucléaire prélève de l'eau dans un cours d'eau ou dans la mer. Cette eau est ensuite restituée au cours d'eau ou à la mer à une température plus élevée, soit directement (réacteur dit « en circuit ouvert »), soit après refroidissement dans des tours aéroréfrigérantes (réacteur dit « en circuit fermé ») qui permettent une évacuation partielle de la chaleur dans l'atmosphère.

Cette eau rejetée par la centrale nucléaire entraîne une élévation de la température du cours d'eau entre l'amont et l'aval du rejet. Cette élévation peut aller, suivant les réacteurs, de quelques dixièmes de degrés (en cas de circuit fermé) à plusieurs degrés (en cas de circuit ouvert). Afin d'en maîtriser les conséquences sur l'environnement, les conditions thermiques de ces rejets sont encadrées par des décisions de l'ASN, propres à chaque centrale nucléaire. Les prescriptions fixées imposent des valeurs limites concernant la température de rejet des eaux de refroidissement dans le milieu naturel et l'échauffement en aval de la centrale nucléaire, ainsi que des modalités de surveillance de l'environnement. Ainsi, quand la température du cours d'eau à l'amont de la centrale est trop élevée, EDF doit réduire la puissance produite par les réacteurs, voire les arrêter, afin de respecter les valeurs limites associées à la température en aval.

Entre juillet et septembre 2022, les épisodes caniculaires et la sécheresse ont conduit à une élévation de température de certains cours d'eau utilisés pour le refroidissement des centrales nucléaires, dont en particulier le Rhône, la Garonne et l'estuaire de la Gironde. Toutefois, les enjeux de sécurité du réseau électrique d'une part, puis de préservation des réserves de gaz naturel et d'eau des barrages hydroélectriques en vue de l'automne et de l'hiver d'autre part, ont conduit EDF à solliciter la modification temporaire des prescriptions encadrant les rejets thermiques de ces centrales nucléaires.

Après examen des enjeux liés à la protection de l'environnement, l'ASN a adopté successivement quatre décisions fixant des prescriptions temporaires relatives aux rejets thermiques des centrales nucléaires de Golfech, Bugey, Saint-Alban, Blayais et Tricastin, sur une période allant du 15 juillet au 11 septembre. L'ASN a également prescrit à EDF d'exercer une surveillance renforcée du milieu aquatique avec des prélèvements et des mesures.

Ces centrales nucléaires n'ont eu recours aux dispositions temporaires que pour une durée cumulée de 24 jours (9 jours pour Tricastin, 8 jours pour Bugey, 6 jours pour Golfech et 1 jour pour Saint-Alban). La centrale nucléaire du Blayais a pu maintenir sa production électrique sans avoir à recourir à ces dispositions temporaires.

Les premiers résultats de la surveillance renforcée de l'environnement prescrite par l'ASN ne montrent pas d'impact entre l'amont et l'aval des centrales nucléaires concernées sur les paramètres physico-chimiques, ni sur les valeurs de microbiologie (bactéries). Aucune mortalité piscicole ou altération de l'état de santé du milieu entre l'amont et l'aval des centrales nucléaires concernées n'a été identifiée.

L'ASN a également réalisé des inspections en lien avec l'application de ces décisions. Elle n'a pas mis en évidence d'écart par rapport aux dispositions qu'elle a prescrites.

La gestion des effluents radioactifs en période de sécheresse

Le débit du cours d'eau peut également empêcher EDF de rejeter les effluents liquides issus des réacteurs nucléaires. Afin de limiter l'impact de ces rejets sur le milieu récepteur, l'ASN a fixé, pour chaque centrale implantée en bord de rivière, une valeur minimale du débit du cours d'eau en deçà de laquelle les rejets d'effluents radioactifs ne peuvent être réalisés. En deçà de ces valeurs, EDF doit entreposer ces effluents dans l'attente de conditions de débit favorables. Les centrales nucléaires disposent de réservoirs de secours offrant des capacités d'entreposage d'effluents supplémentaires pour faire face à des situations exceptionnelles, dont l'utilisation doit faire l'objet d'un accord préalable de l'ASN.

Au cours de l'année 2022, l'ASN a accordé à EDF la possibilité d'utiliser un ou deux réservoirs de secours pour les centrales nucléaires de Belleville-sur-Loire, Cattenom, Chinon, Dampierre-en-Burly, Nogent-sur-Seine et Saint-Laurent-des-Eaux, pendant les périodes au cours desquelles les débits des cours d'eau étaient les plus faibles et ne lui permettaient plus d'effectuer des rejets d'effluents radioactifs.

L'ASN analysera les conséquences du changement climatique sur la sûreté des centrales nucléaires et la protection de l'environnement dans le cadre de la démarche qu'elle lance sur la poursuite de fonctionnement de ces installations jusqu'à et au-delà de 60 ans.

L'ASN se mobilise dans le cadre de la guerre en Ukraine

La guerre en Ukraine fragilise la sûreté des installations nucléaires, dont certaines se situent dans des zones de combat. Si ces installations offrent, de manière générale, des niveaux de robustesse importants contre les agressions externes d'origine naturelle ou industrielle, elles ne sont pour autant pas conçues pour résister à toute la panoplie des armes et munitions d'un conflit armé.

Bien qu'à ce jour, aucun accident ni relâchement de radioactivité n'ait été observé, l'année 2022 aura été marquée par une succession d'événements qui affectent, de manière durable et préoccupante, la sûreté des quatre sites nucléaires du pays, tout particulièrement celui hébergeant la centrale nucléaire de Zaporijia.

Dès le mois de février, l'ASN s'est mobilisée avec ses homologues pour pouvoir, en cas d'événement sur une installation nucléaire ukrainienne, assister les pouvoirs publics de manière coordonnée.

La guerre en Ukraine fragilise la sûreté des installations nucléaires

Dès le début de la guerre, en février 2022, les installations nucléaires ukrainiennes ont été au cœur du conflit et leur sûreté en a été durablement affectée.

Des dommages liés à des bombardements ont été constatés très tôt sur le site de Kharkiv, sur un site de stockage de déchets radioactifs près de Kiev et sur la centrale nucléaire de Zaporijia.

Des pertes d'alimentation électrique⁽¹⁾ ont affecté la centrale nucléaire de Tchernobyl en mars puis, de manière répétée depuis le mois d'août, celle de Zaporijia, où se trouvent six des quinze réacteurs de production d'énergie nucléaire du pays.

Mais la sûreté nucléaire n'est pas qu'une question technique et d'état des installations : elle repose aussi sur les hommes et les organisations. Au début du conflit, sur le site de Tchernobyl, le personnel ukrainien présent n'a été relevé qu'après plus de deux semaines d'occupation russe ; cette absence de relève a en soi constitué un facteur de fragilisation de la sûreté.

Les préoccupations actuelles sur la centrale nucléaire de Zaporijia portent elles aussi sur des questions organisationnelles et humaines avec la prise de contrôle du site par les Russes et le fait que ces derniers ont remplacé plusieurs dirigeants ukrainiens par des personnels qu'ils ont nommés.



Centrale nucléaire de Zaporijia – septembre 2022

Cette situation soulève des questions sur la clarté de la chaîne de responsabilités et de prise de décision, qui est pourtant essentielle dans les situations où plusieurs options sont possibles et où une décision doit être prise rapidement et exécutée de façon fiable.

De plus, dans le contexte actuel d'actes de guerre à proximité de la centrale, les équipes sont soumises à un stress permanent ainsi que, selon l'Autorité de sûreté nucléaire ukrainienne (*State Nuclear Regulatory Inspectorate of Ukraine – SNRIU*), à des pressions



Le directeur général de l'AIEA, Rafael Mariano Grossi, inspecte les dommages causés par des bombardements lors de sa visite à Zaporijia en septembre 2022

physiques et psychologiques de la part des occupants russes. Elles ne sont donc pas dans les meilleures conditions pour réagir sereinement en cas d'incident et pour réaliser correctement leur travail quotidien.

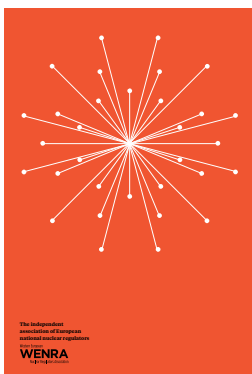
En outre, SNRIU a de plus en plus de mal à exercer son contrôle sur la centrale nucléaire de Zaporijia, puisqu'elle n'a plus accès au site depuis son occupation par les Russes et ne reçoit que peu d'informations directes en provenance du site.

Enfin, aux incertitudes sur la capacité de l'exploitant et de SNRIU à gérer une éventuelle situation d'accident sur la centrale, s'ajoute la question de la capacité des autorités à mettre en œuvre les mesures de protection des populations qui seraient nécessaires.

La mobilisation et les actions de l'ASN

Dès le début du conflit, les autorités de sûreté nucléaire se sont mobilisées de manière préventive, notamment à l'échelle européenne, pour pouvoir, en cas d'événement sur une installation nucléaire ukrainienne, assister de manière coordonnée les pouvoirs publics. Diverses initiatives ont été conduites pour rappeler les principes internationaux du droit nucléaire, établir des points de la situation, partager les analyses sur son évolution possible au plan de la sûreté et fournir à SNRIU et au gouvernement ukrainien une assistance matérielle ou humaine.

L'ASN a assisté le Groupement européen des autorités de sûreté nucléaire (*European Nuclear Safety Regulators Group – ENSREG*) dans ses analyses de la situation et ses prises de position. Elle a, en outre, coordonné la réponse nationale établie dans le cadre du



réseau RANET (*Response Assistance Network*) pour répondre aux besoins formulés par l'Ukraine en matière de moyens de protection individuelle et de radioprotection.

Au titre des fonctions de président de l'association qu'occupe son directeur général, l'ASN a initié au sein de l'Association des autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest (*Western European Nuclear Regulators' Association – WENRA*) la mise en place d'un groupe d'experts spécifiquement mandaté pour conduire des activités en lien avec la guerre en Ukraine.

Ce groupe d'experts a conduit, de manière régulière, des analyses techniques sur des situations présentant des enjeux en matière de sûreté et a rendu publiques les positions qui en ont résulté. Ces positions, axées sur les conséquences potentielles en cas d'aggravation de la situation, expriment la vision commune des régulateurs sur la sûreté des installations concernées, les délais disponibles pour réagir et les éventuels impacts d'une dégradation de la situation.

En outre, afin d'harmoniser les recommandations en cas d'accident, ce groupe d'experts a recensé les capacités disponibles en Europe pour modéliser la progression d'un accident et la dispersion des rejets, et a réalisé une comparaison des résultats sur un cas test qui a permis de recaler les différents modèles pour en améliorer la cohérence.

Ces actions se poursuivront tant que la situation de la sûreté nucléaire en Ukraine ne sera pas revenue à la normale.

1. Les lignes électriques servent à évacuer le courant produit par les centrales nucléaires mais aussi à permettre le refroidissement du combustible lorsque la centrale est à l'arrêt ou, s'agissant des installations autres que les centrales, à assurer leur bon fonctionnement.

LES APPRÉCIATIONS DE L'ASN

L'ASN exerce sa mission de contrôle en utilisant, de façon complémentaire et adaptée à chaque situation, l'encadrement réglementaire, les décisions individuelles, l'inspection et, si nécessaire, des actions de coercition et de sanction, afin que soient maîtrisés au mieux les risques des activités nucléaires pour les personnes et l'environnement. L'ASN rend compte de sa mission et porte une appréciation sur les actions de chaque exploitant et par domaine d'activité.

Les appréciations de l'ASN – PAR EXPLOITANT –

EDF

Les centrales nucléaires en fonctionnement

L'ASN considère que la qualité d'exploitation des centrales nucléaires s'est maintenue à un niveau satisfaisant en 2022. Toutefois, l'amélioration de la qualité d'exploitation des centrales nucléaires en retrait s'avère souvent longue.

L'année 2022 a été marquée par la mise à l'arrêt prolongée de nombreux réacteurs à la suite de la découverte de fissures liées à de la corrosion sous contrainte sur des circuits raccordés aux tuyauteries principales du circuit primaire. L'ASN considère que les actions engagées par EDF à la suite de cette découverte ont été appropriées sur le plan de la sûreté nucléaire et que les découpes de tronçons de tuyauterie réalisées afin de mener des expertises étaient indispensables à la définition d'une stratégie de contrôle et de traitement pertinente.

LES AMÉLIORATIONS APPORTÉES AUX RÉACTEURS ET LEUR POURSUITE DE FONCTIONNEMENT

Les modifications des installations et des modalités d'exploitation mises en œuvre par EDF dans le cadre des réexamens périodiques des réacteurs conduisent à des améliorations significatives de la sûreté des installations et permettent de les rapprocher des réacteurs de troisième génération. EDF mobilise des capacités importantes d'ingénierie pour ces réexamens. Depuis plusieurs années, l'ASN constate que le volume des études et modifications à réaliser conduit à une saturation des capacités d'ingénierie. EDF est ainsi régulièrement amenée à devoir décaler l'envoi de certaines études à l'ASN. Cette situation conduit également EDF à déployer certaines modifications dans des délais contraints. EDF doit veiller à ce que cette situation ne conduise pas à la réalisation de ces déploiements dans des conditions dégradées.

L'ASN considère que l'ensemble des dispositions prévues par EDF et celles qu'elle a prescrites ouvrent la perspective d'une poursuite de fonctionnement des réacteurs de 900 mégawatts électriques (MWe) pour les dix ans suivant leur quatrième réexamen périodique. La déclinaison, sur chaque réacteur, de ce réexamen comprend des contrôles spécifiques et tient compte des particularités de chaque installation.

Les enquêtes publiques portant sur les dispositions prévues par EDF dans le cadre des réexamens périodiques des réacteurs 1 et 2 de la centrale nucléaire du Tricastin se sont déroulées en 2022.

LA CONFORMITÉ DES INSTALLATIONS

À l'instar des années précédentes, l'ASN considère que la conformité des installations aux règles qui leur sont applicables doit encore être améliorée. EDF doit poursuivre les actions de contrôle ciblées qu'elle déploie progressivement depuis plusieurs années. En particulier, les contrôles spécifiques mis en œuvre lors des quatrièmes visites décennales permettent de détecter un nombre important d'écarts.

L'organisation retenue par EDF pour le traitement des écarts s'est améliorée ces dernières années et est satisfaisante. EDF a notamment renforcé les équipes dédiées, aussi bien dans ses services centraux que dans les centrales nucléaires, notamment dans le cadre des arrêts de réacteur.

Dans l'ensemble, le traitement des écarts est réalisé par EDF dans des délais acceptables. Toutefois, l'ASN considère que l'analyse du caractère potentiellement générique à plusieurs centrales d'un écart détecté sur un site devrait être réalisée dans des délais plus courts.

À la suite de la découverte fin 2021 des fissures de corrosion sous contrainte, EDF a mis en œuvre un programme de contrôle et des réparations d'ampleur. Ces actions se poursuivront dans les années à venir (voir « Faits marquants » en introduction de ce rapport).

LA MAINTENANCE

D'une manière générale, l'organisation des centrales nucléaires pour mener à bien les opérations de maintenance conséquentes a été à nouveau assez satisfaisante en 2022, *a fortiori* compte tenu des perturbations consécutives à la découverte des fissures de corrosion sous contrainte.

Toutefois, l'ASN a encore relevé en 2022, comme les années passées, des points à améliorer concernant la maintenance des réacteurs, comme la qualité de la documentation opérationnelle mise à disposition des intervenants pour la réalisation des activités ou encore la gestion des pièces de rechange. Dans le cadre des nombreuses activités de maintenance induites par la poursuite du fonctionnement des réacteurs et par le programme « grand carénage », l'ASN considère important qu'EDF maintienne les efforts engagés pour remédier à ces difficultés et améliorer la qualité de ses activités de maintenance.

Quelques améliorations ont été notées en 2022 dans la maîtrise de la qualité des activités sous-traitées, notamment grâce à l'utilisation d'un nouvel outil pour la surveillance des prestataires. Des difficultés persistent cependant sur la qualité de la surveillance exercée par EDF.

L'EXPLOITATION

Si les situations de sortie non autorisée du domaine d'exploitation ont diminué en 2022, les événements significatifs liés à une mauvaise surveillance de la salle de commande ont augmenté. L'ASN note également une augmentation des écarts en matière de mise en configuration des circuits et continue d'observer des dysfonctionnements de communication ou de positionnement au sein des équipes de conduite.

La formation des équipes de conduite chargées de l'exploitation des réacteurs est satisfaisante, même si une attention particulière doit être portée sur l'attractivité des métiers de la formation et sur le temps dégagé aux formateurs et aux agents formés.

Aucun incendie important n'est intervenu en 2022 dans les centrales nucléaires d'EDF. Toutefois, pour assurer la maîtrise du risque d'incendie, EDF doit encore améliorer la gestion des entreposages et des stockages de matériels qui représentent des potentiels calorifiques importants, ainsi que la gestion de la sectorisation permettant de circonscrire les feux.

Les inspections de l'ASN portant sur l'organisation et les moyens de crise ont permis de confirmer un bon niveau d'appropriation des principes d'organisation, de préparation et de gestion des situations d'urgence relevant d'un plan d'urgence interne (PUI). Toutefois, EDF doit poursuivre ses efforts en matière de formation des équipes à la reconstitution de l'organisation de crise à la suite d'une agression externe d'intensité extrême.

Les analyses menées par les sites à la suite d'événements significatifs sont généralement pertinentes et l'identification des causes organisationnelles continue de progresser.

Enfin, l'ASN constate un déficit de personnels dans les équipes chargées de réaliser des évaluations indépendantes de la sûreté des réacteurs de certaines centrales nucléaires. EDF a prévu d'y remédier.

LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

L'ASN considère que la gestion des rejets dans l'environnement des différentes centrales nucléaires est globalement maîtrisée. Lors des épisodes de canicule de l'été 2022, EDF a convenablement mis en place la surveillance renforcée prévue de l'environnement en aval des centrales concernées.

En 2022, les inspections de l'ASN avec des mises en situation ont montré que l'organisation en cas de survenue d'un accident non radiologique pouvant avoir des conséquences à l'extérieur des sites doit être améliorée et que les dispositions matérielles destinées à prévenir ou à limiter les effets de ces accidents doivent être renforcées.

L'ASN considère que des actions correctives doivent être menées sur la gestion des déchets, notamment en matière de signalétique, de tenue des inventaires et de traçabilité.

LA RADIOPROTECTION DES TRAVAILLEURS ET LA SÉCURITÉ AU TRAVAIL

L'ASN a constaté, en 2022, la poursuite de l'amélioration de la prise en compte des enjeux liés à la radioprotection des travailleurs sur plusieurs centrales nucléaires après des années 2019 et 2020 marquées par une nette dégradation. EDF doit poursuivre les actions entreprises pour améliorer la prise en compte de la radioprotection. Des écarts perdurent notamment sur la gestion des chantiers de radiographie industrielle.

En matière de santé et de sécurité au travail, le nombre d'accidents avec arrêt est en baisse par rapport à 2021. Toutefois, des progrès sont attendus pour améliorer la gestion des situations à risque pour les travailleurs, notamment en ce qui concerne la qualité de l'évaluation des risques, les consignations électriques et la prise en compte des coactivités dans un même local.

LES APPRÉCIATIONS CENTRALE PAR CENTRALE

Les appréciations que l'ASN porte sur chaque centrale nucléaire sont détaillées dans les pages du Panorama régional de ce rapport.

En matière de sûreté, les centrales nucléaires de Saint-Alban et du Tricastin se sont distinguées favorablement en 2022. *A contrario*, les performances de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly et, dans une moindre mesure, des centrales

nucléaires du Bugey, Cruas-Meysses, Golfech et Gravelines ont été en retrait par rapport aux autres centrales exploitées par EDF. Les réacteurs des centrales nucléaires de Chooz et de Civaux n'ayant pas fonctionné en 2022 en raison des opérations de réparation des tuyauteries présentant des fissures de corrosion sous contrainte, l'ASN n'est pas en mesure de comparer leurs performances en matière de sûreté avec celles des autres centrales nucléaires.

Concernant la radioprotection, les centrales nucléaires de Civaux et Paluel se distinguent de manière positive. En revanche, l'ASN considère que les centrales nucléaires de Dampierre-en-Burly et Gravelines ont été en retrait.

Sur le plan de la protection de l'environnement, la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux s'est distinguée de manière positive. *A contrario*, les centrales nucléaires de Cattenom et Golfech ont été en retrait.

Le réacteur EPR de Flamanville en cours de construction

En 2022, EDF a poursuivi les travaux d'achèvement de l'installation, l'intégration de modifications sur certains équipements et l'élaboration des différents documents nécessaires au futur fonctionnement du réacteur. EDF a également poursuivi l'analyse et le traitement des écarts, notamment ceux affectant les soudures des circuits secondaires principaux, ainsi que trois piquages du circuit primaire principal.

La stratégie de conservation des équipements mise en œuvre par EDF est satisfaisante, sous réserve qu'EDF mette en place un programme de contrôle des équipements à la fin de la phase de conservation.

EDF a également poursuivi la réalisation du programme d'essais de démarrage du réacteur et a engagé la préparation de la phase de requalification d'ensemble des équipements prévue en 2023 en vue de la mise en service.

Le traitement de certains sujets techniques importants doit encore être achevé avant la mise en service du réacteur.

C'est en particulier le cas de la conception des soupapes de sécurité du circuit primaire, des évolutions du contrôle-commande, des performances du système de filtration du réservoir d'eau interne à l'enceinte de confinement, des règles générales d'exploitation qui seront applicables à partir de la mise en service et de la prise en compte des enseignements de la mise en service des premiers réacteurs EPR à l'étranger, notamment sur la base des différentes anomalies constatées sur les cœurs des réacteurs EPR de Taishan (Chine), dont les percements de gaines de combustible observés en 2021.

Les centrales nucléaires en démantèlement et les installations de gestion des déchets

LES INSTALLATIONS À L'ARRÊT DÉFINITIF

Les réacteurs à l'arrêt définitif exploités par EDF (Brennilis, Chooz A, Fessenheim, Superphénix, uranium naturel-graphite-gaz – UNGG) n'abritent plus de combustible usé. Les principaux enjeux de sûreté concernent donc le confinement des substances radioactives et la radioprotection. Certaines installations présentent également un risque supplémentaire lié à la présence d'amiante, parfois combiné à la présence de contaminations radiologiques, rendant les conditions d'intervention plus complexes.

De manière générale, l'ASN considère que les installations d'EDF en démantèlement ou en phase de préparation au démantèlement sont bien tenues, et que l'exploitant fait preuve d'un bon suivi de ses engagements. Concernant la radioprotection, l'organisation mise en place par EDF dans le cadre des pôles de compétence en radioprotection est satisfaisante. Dans le cadre de ces projets, EDF fait de la réduction des risques dans ses installations une priorité.

L'ASN estime, en outre, que les opérations de démantèlement ou préparatoires au démantèlement des installations hors réacteurs UNGG progressent à un rythme satisfaisant. Des jalons significatifs ont été atteints en 2022 pour ces installations, en particulier dans la préparation au démantèlement de Fessenheim. S'agissant des réacteurs UNGG, EDF a poursuivi en 2022 les travaux de démantèlement « hors caisson » sur les réacteurs de Saint-Laurent A, Bugey 1 et Chinon A3 dans des conditions de sûreté satisfaisantes. Toutefois, le rythme d'avancement de ces projets est significativement plus lent, et les échéances d'achèvement des opérations de démantèlement

envisagées par EDF restent un sujet de préoccupation pour l'ASN.

Enfin, les conclusions rendues cette année sur le réexamen de Chooz montrent les mêmes faiblesses méthodologiques que les réexamens précédents conduits sur les installations en démantèlement. L'ASN sera vigilante à la prise en compte, par EDF, de ces conclusions pour la réalisation de ses futurs réexamens, notamment pour ce qui a trait à l'état des sols ou à l'examen de conformité.

LES INSTALLATIONS DE GESTION DES COMBUSTIBLES USÉS ET DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Concernant ses installations en fonctionnement, EDF procède à de nombreux chantiers de remise à niveau d'équipements de l'atelier pour l'entreposage du combustible (Apec) de Superphénix, ce qui est satisfaisant. Des améliorations sont en revanche attendues dans la gestion des déchets de l'installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés (Iceda). Enfin, concernant la piscine d'entreposage centralisé qu'EDF projette de construire à La Hague, l'ASN estime qu'EDF doit mettre en œuvre toutes les mesures nécessaires pour déposer au plus tard fin 2023 le dossier de demande d'autorisation de création (DAC) de cette nouvelle installation en vue d'une mise en service en 2034. L'ASN rappelle l'importance de disposer de nouvelles capacités d'entreposage de combustibles usés répondant aux standards de sûreté les plus récents afin de répondre à la problématique de saturation des capacités actuelles.

ORANO

Les installations exploitées par Orano, implantées sur les sites de La Hague, du Tricastin et de Marcoule, présentent toutes des enjeux de sûreté importants mais de natures différentes, à la fois chimiques et radiologiques.

Malgré des avancées en 2022 en matière de gestion des matières et des déchets sur les sites de La Hague et du Tricastin, et un plan d'action d'envergure visant à surmonter les difficultés de production de Melox, ainsi que les risques de saturation des entreposages de matières radioactives, l'ASN considère que le fonctionnement du « cycle du combustible » présente toujours très peu de marges et demeure un point de vigilance.

L'ASN insiste une nouvelle fois sur la nécessité de renforcer notamment les démarches d'anticipation et d'amélioration de la qualité des dossiers remis, afin de pouvoir préparer sereinement, et mettre en œuvre dans les temps les dispositions nécessaires pour prévenir les risques de situations bloquantes pour le « cycle » et pour la production d'électricité nucléaire.

L'ASN considère par ailleurs qu'Orano doit engager un travail de revue sur les enjeux associés au vieillissement de l'ensemble des installations de La Hague, tant du point de vue de la sûreté que de la robustesse du « cycle », afin de dresser un état général du site et de conforter les perspectives d'exploitation de ses différents ateliers à moyen et long terme, jusqu'à l'horizon 2040, voire au-delà.

De ce point de vue, l'ASN note positivement le bon avancement du chantier de remplacement de six évaporateurs des usines de La Hague en 2022. Elle restera vigilante quant au bon déroulement des opérations de raccordement des trois premiers évaporateurs en 2023, puis de leur mise en service effective.

Enfin, dans le contexte géopolitique marqué en 2022 par la guerre en Ukraine, Orano a lancé un projet d'augmentation significative de la capacité de production de l'usine Georges Besse II de séparation des isotopes de l'uranium par centrifugation (INB 168). L'ASN se prononcera en 2023 sur les options de sûreté retenues par Orano.

LES CHARGES DE LONG TERME ET LES PROVISIONS POUR LE DÉMANTÈLEMENT ET LA GESTION DES DÉCHETS

Dans le cadre de son avis rendu à la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) sur le rapport triennal d'Orano relatif à la constitution des provisions financières pour le démantèlement et la gestion des déchets pour la période 2022-2024, l'ASN considère que la stratégie de démantèlement et de gestion des combustibles usés et déchets radioactifs d'Orano est cohérente avec les exigences de sûreté et de radioprotection. Cependant, des améliorations sont nécessaires pour que l'ASN puisse s'assurer du caractère prudent des hypothèses prises pour justifier le montant des charges de long terme. Orano doit en particulier affiner les charges relatives à l'assainissement futur des sols pollués de ses sites et à la gestion à long terme des déchets issus de cet assainissement.

LA SÛRETÉ DES INSTALLATIONS EN FONCTIONNEMENT

L'ASN considère que le site de La Hague maîtrise de manière satisfaisante la sûreté de ses installations. Toutefois, ce site doit progresser vis-à-vis du respect des délais des prescriptions réglementaires et des engagements pris. Le site de La Hague doit également renforcer sa vigilance en ce qui concerne la réalisation des contrôles périodiques et la gestion des

écarts. Enfin, les mesures destinées à lutter contre les effets du vieillissement des équipements des installations, dont certains approchent une durée d'exploitation de 40 ans, ou leur remplacement par de nouveaux équipements, constituent toujours un enjeu majeur pour la poursuite de leur fonctionnement sûr.

À l'issue des inspections qu'elle a conduites en 2022, l'ASN considère que le niveau de sûreté des installations du site Orano du Tricastin est satisfaisant. En 2022, le site du Tricastin a amélioré son organisation pour analyser la conformité des installations aux textes réglementaires et progressé dans le suivi des engagements pris envers l'ASN.

S'agissant de l'usine Melox, l'ASN considère que le niveau de sûreté est satisfaisant dans le domaine de la maîtrise des risques d'incendie et globalement satisfaisant dans les domaines de la conduite et de la gestion des déchets. L'ASN constate également une amélioration du niveau d'appropriation du référentiel réglementaire dans le domaine des équipements sous pression.

De manière générale, l'ASN considère que l'organisation mise en place par Orano pour évaluer la conformité de ses installations et réévaluer leur sûreté, dans le cadre des réexamens périodiques, est satisfaisante. Elle relève que le plan d'action de l'exploitant relatif au réexamen périodique des parcs d'entreposage uranifères du Tricastin est très bien suivi. Toutefois, le site de La Hague doit renforcer sa vigilance sur le respect des délais des prescriptions réglementaires et engagements pris, notamment ceux pris à la suite des réexamens des installations.

LA REPRISE ET LE CONDITIONNEMENT DES DÉCHETS ANCIENS ET LE DÉMANTÈLEMENT SUR LE SITE DE LA HAGUE

De nombreux déchets anciens à La Hague ne sont pas entreposés selon les exigences de sûreté actuelles et présentent des enjeux de sûreté majeurs. La reprise et le conditionnement de ces déchets anciens (RCD) constituent une étape clé pour l'avancement des démantèlements des usines définitivement arrêtées.

S'agissant de l'organisation et de la gestion de ces projets complexes, l'ASN regrette que, malgré les avancées réalisées, telles que l'appropriation des objectifs de démantèlement immédiat, la création de la direction des grands projets, le recours à l'évaluation de la maturité des projets ou le développement d'outils de pilotage de l'avancement des projets, Orano ait révisé une nouvelle fois plusieurs scénarios de reprise et de traitement de déchets. Afin de renforcer la transparence et la lisibilité de ces projets et de leurs principaux enjeux pour les années à venir, l'ASN a mis en place un observatoire de ces projets (voir chapitre 13 du rapport intégral de l'ASN).

LES CAPACITÉS D'ENTREPOSAGE DE MATIÈRES ET DE DÉCHETS

L'ASN considère que la création de capacités d'entreposage supplémentaires d'uranium sur le site du Tricastin et la mise en service d'une nouvelle fosse d'entreposage de colis de déchets vitrifiés sur le site de La Hague en 2022 participent à une meilleure gestion des matières et des déchets.

En revanche, un défaut d'anticipation des conséquences des dysfonctionnements rencontrés par l'usine Melox sur les capacités d'entreposage de matières plutonifères à La Hague a conduit Orano à transmettre tardivement des dossiers de demande d'extension de ces capacités, et ceux-ci présentaient des lacunes. Cette situation est préjudiciable à la sérénité nécessaire à leur instruction. Aussi, l'ASN considère qu'Orano doit renforcer ses démarches d'anticipation pour la gestion des entreposages de matières et de combustibles usés, ainsi que sa maîtrise des projets afin de produire des dossiers de sûreté présentant un niveau de maturité satisfaisant, et de les remettre dans un délai suffisant par rapport à la date visée pour leur mise en œuvre.

LA RADIOPROTECTION DES PERSONNELS

En matière de radioprotection, l'année 2022 a été marquée par la mise en place des pôles de compétence relatifs à la radioprotection. De nombreux événements significatifs concernant la radioprotection déclarés pour les sites du groupe Orano sont liés à des écarts sur l'inventaire annuel des sources scellées, et à des dépassements de date de validité de contrôles périodiques sur des balises de surveillance atmosphérique, ainsi qu'à des non-respects des conditions d'accès en zones contrôlées.

Si l'ASN considère que le niveau de radioprotection du site du Tricastin est satisfaisant, l'année 2022 a été marquée par une recrudescence d'événements significatifs relatifs à la radioprotection à La Hague. L'ASN considère que l'exploitant doit poursuivre et intensifier son plan d'action visant à prévenir le renouvellement de ce type d'événement.

Enfin, l'ASN reste particulièrement vigilante s'agissant de l'installation Melox, du fait de l'augmentation des interventions liées à la maintenance préventive et corrective des équipements de l'installation, dans le contexte du déploiement d'un important programme de maintenance visant à accroître la disponibilité des installations. Cette situation conduit à une augmentation de l'exposition moyenne d'un grand nombre de personnels et de la dose collective de cette installation.

LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

L'ASN relève favorablement les actions menées par le site de La Hague pour assurer la conformité réglementaire des installations et ponctuellement renforcées en ce qui concerne la maîtrise des gaz à effet de serre fluorés.

L'ASN a poursuivi en 2022 le contrôle des actions mises en œuvre par le site du Tricastin afin de diminuer les rejets de fluide frigorigène dans l'atmosphère et considère que l'exploitant a maintenu ses efforts pour maîtriser ce type de rejets.

Les sites du groupe Orano ont déclaré 33 événements significatifs pour l'environnement en 2022 (contre 11 en 2021). L'ASN considère qu'Orano doit renforcer sa vigilance sur le dépassement des limites de rejets autorisés et le non-respect de la périodicité des contrôles de mesure.

LES APPRÉCIATIONS INSTALLATION PAR INSTALLATION

Les appréciations de l'ASN sur chaque installation nucléaire sont détaillées dans les pages du Panorama régional de ce rapport.

CEA

Les installations nucléaires exploitées par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) sont en large majorité concernées par la stratégie de démantèlement et de gestion des matières et déchets radioactifs mise en œuvre par cet exploitant. L'ASN considère que la sûreté de ces installations reste maîtrisée, mais constate que les projets de démantèlement et de RCD présentent des résultats contrastés, et restent exposés à des aléas majeurs. Elle estime à cet égard que le CEA doit renforcer la maîtrise de ces projets. Ce renforcement devrait également concerner la construction des bâtiments de gestion de crise, qui connaît un retard important.

S'agissant du réacteur Jules Horowitz (RJH) en construction, l'ASN observe que des avancées pour la compréhension de certains phénomènes impactant la sûreté ont été réalisées en 2022.

Enfin, l'ASN estime que l'organisation de gestion des situations d'urgence, ainsi que la surveillance des intervenants extérieurs, restent à améliorer.

LE MANAGEMENT DE LA SÛRETÉ ET DE LA RADIOPROTECTION

Le CEA a présenté, en 2022, les dispositions mises en œuvre pour favoriser la prise en compte des enjeux de sûreté et de radioprotection dans les pratiques opérationnelles des installations dont il est exploitant nucléaire. En particulier, le CEA a apporté des précisions sur les dernières évolutions organisationnelles, la gestion prévisionnelle des emplois et des compétences afin de garantir la disponibilité des compétences rares et critiques au regard des enjeux de sûreté, ou encore sur les dispositifs de formation, et en particulier les formations en lien avec la culture de sûreté. L'ASN a pu constater, lors d'une inspection dédiée, que des actions structurantes sont engagées en ce sens au niveau national, et sera vigilante quant à leur mise en œuvre sur le terrain dans les années à venir.

L'ASN estime, par ailleurs, que la mise en œuvre des « grands engagements de sûreté », pilotés au plus haut niveau du CEA, permet d'améliorer le suivi des actions relatives aux enjeux de sûreté nucléaire et de radioprotection les plus importants. Il conviendra de veiller, particulièrement en 2023, à ce que la potentielle diminution des moyens dont dispose le CEA, liée au contexte inflationniste, n'ait pas de conséquence sur la tenue des autres engagements du CEA.

LA STRATÉGIE DE DÉMANTÈLEMENT ET DE GESTION DES MATIÈRES ET DÉCHETS DU CEA

Afin de suivre l'avancement des projets prioritaires pour la sûreté, les autorités et le CEA ont mis en place un suivi régulier et à haut niveau des échéances à plus fort enjeu de sûreté. Sur la période 2019-2022, l'ASN constate ainsi que la stratégie

définie par le CEA et approuvée par l'ASN en 2019 produit des résultats. Le CEA a notamment procédé, ces dernières années, à l'évacuation d'un certain nombre de combustibles usés de ses réacteurs à l'arrêt définitif, ce qui a contribué à diminuer les risques présentés par les installations qu'il exploite. L'ASN constate toutefois que, malgré une volonté affirmée du CEA de conduire les opérations de démantèlement des installations et de RCD, cet exploitant rencontre d'importantes difficultés à atteindre les échéances initialement fixées. Ces retards trouvent leur origine, pour plusieurs situations, dans des difficultés techniques ou contractuelles. En outre, la mise en œuvre de cette stratégie reste sensible aux ressources financières dont dispose cet exploitant.

LA GESTION DES PROJETS COMPLEXES DE DÉMANTÈLEMENT

Le CEA s'est engagé, de manière volontaire, dans la mise en œuvre en 2021 et 2022 de la démarche exploratoire portée par l'ASN pour le contrôle de projets complexes. L'inspection par l'ASN du projet de démantèlement de l'INB 37-B, ancienne station de traitement des effluents du site de Cadarache, s'est déroulée dans de bonnes conditions. Cette démarche a été un catalyseur pour le CEA, pour développer des améliorations de ses pratiques de gestion de projets, ce qui est satisfaisant et devra être poursuivi. S'agissant des axes d'amélioration, l'ASN a identifié, dans le cas particulier de l'INB 37-B, trois domaines prioritaires :

- la gestion des contrats, dans un contexte où des difficultés contractuelles ont également été enregistrées sur des opérations prioritaires pour la sûreté menées dans les INB 72 et 166 ;
- l'évaluation de la maturité des projets complexes, en particulier ceux présentant des enjeux à la fois pour l'ingénierie, les achats, la construction et la préparation à la mise en service d'équipements ;
- les modalités d'évaluation des besoins en ressources humaines pour justifier la soutenabilité des plannings.

LES CHARGES DE LONG TERME ET LES PROVISIONS POUR LE DÉMANTÈLEMENT ET LA GESTION DES DÉCHETS

Dans le cadre de son avis rendu à la DGEC sur le rapport triennal du CEA relatif à la constitution des provisions financières pour le démantèlement et la gestion des déchets pour la période 2022-2024, l'ASN considère que ce rapport est le reflet des grandes évolutions induites par la mise en œuvre de la stratégie de démantèlement et de gestion des matières et déchets du CEA. Il est de qualité, mais mérite d'être complété par une meilleure évaluation des coûts d'assainissement et de gestion des pollutions induites, ainsi que des incertitudes pesant sur l'estimation des volumes de déchets. C'est le cas notamment pour les INB 37-B, 165 et 166. Des précisions sont également attendues sur les charges liées à la gestion des stockages historiques de déchets et celles concernant la réalisation des études de recherche et développement sur les voies de traitement de tout ou partie des déchets radioactifs bitumés.

LA SÛRETÉ DES INSTALLATIONS EN FONCTIONNEMENT ET EN DÉMANTÈLEMENT

L'ASN estime que la sûreté des installations en fonctionnement est globalement satisfaisante. Elle a néanmoins identifié, dans le cadre des inspections menées en 2022, certains thèmes qui doivent faire l'objet d'améliorations. Il s'agit principalement de

la maîtrise du risque d'incendie, mais aussi de la gestion des déchets, des commissions de sûreté et autorisations internes, des contrôles et essais périodiques, des facteurs organisationnels et humains (FOH), ou encore, de la prévention des pollutions et la maîtrise des nuisances. L'avis que l'ASN porte sur chacune de ces thématiques est détaillé dans les parties suivantes.

LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

L'ASN constate que la gestion des déchets radioactifs dans les installations du CEA est satisfaisante et en progrès par rapport à 2021, bien que la situation demeure hétérogène entre les différents centres et installations.

La traçabilité du suivi des déchets pourrait être améliorée, notamment concernant les déchets historiques qui ne sont pas immédiatement évacuables des installations. Les opérations de caractérisation de ces déchets doivent par ailleurs se poursuivre, afin de pouvoir les éliminer dans des exutoires adaptés.

L'ASN considère qu'une attention particulière doit être portée par le CEA sur la gestion des zones d'entreposage des déchets produits par les installations, notamment concernant les aspects relatifs au suivi des inventaires et au respect des conditions d'entreposage des déchets, à la justification des durées d'entreposage, ainsi qu'à l'existence de zones d'entreposage non prévues dans le référentiel de sûreté de certaines installations. Enfin, le CEA doit rester vigilant à la bonne anticipation et à la réalisation des projets d'extension des zones d'entreposage de déchets de très faible activité (TFA), rendus nécessaires pour les installations produisant des quantités importantes de déchets (installations en démantèlement notamment).

LA CONFORMITÉ ET LA RÉÉVALUATION DE LA SÛRETÉ DES INSTALLATIONS

L'ASN considère que l'organisation mise en place par le CEA pour évaluer la conformité de ses installations et réévaluer leur sûreté, dans le cadre des réexamens périodiques, est adaptée. De manière générale, l'ASN souligne également la maîtrise de l'exploitant quant au suivi et à la réalisation des actions identifiées lors des réexamens. Les inspections menées par l'ASN sur la thématique des réexamens ont, néanmoins, fait émerger quelques points d'amélioration qui devront être pris en compte par le CEA, relatifs notamment à l'exhaustivité des contrôles de conformité. Le CEA devra, en outre, poursuivre ses efforts dans les années à venir afin de respecter la planification de mise en œuvre des actions de remise en conformité et d'amélioration de la sûreté définies dans le cadre de ces réexamens périodiques pour, en tout état de cause, pouvoir débiter un réexamen en ayant terminé le déploiement du plan d'action du réexamen précédent.

LA GESTION DES ÉCARTS

De manière générale, l'ASN constate que le processus de gestion des écarts a progressé au CEA. Il doit, néanmoins, poursuivre ses efforts, notamment pour ce qui concerne l'analyse des causes ou l'analyse des tendances relatives à la répétition d'écarts de nature similaire, par exemple ceux liés à un non-respect de contrôles et essais périodiques.

LA GESTION DES MODIFICATIONS

Comme en 2021, l'ASN considère que la qualité des analyses de sûreté transmises à l'ASN lorsque le CEA sollicite des autorisations de modification notable est satisfaisante, et que les modifications mises en œuvre sur le terrain correspondent bien aux informations fournies par le CEA dans ses demandes d'autorisation.

LA MAINTENANCE ET LA PROGRAMMATION DES CONTRÔLES ET ESSAIS PÉRIODIQUES

Comme en 2021, la maintenance, ainsi que la programmation des contrôles et essais périodiques, leur réalisation et leur suivi sont globalement satisfaisants au sein des installations du CEA. Toutefois, l'ASN a constaté en 2022, lors d'une inspection sur le site de Cadarache, un défaut de traçabilité des contrôles techniques conduits pour confirmer que les actions de maintenance réalisées sur les éléments importants pour la protection des intérêts (EIP) sont exercées conformément aux exigences définies pour les EIP concernés.

Par ailleurs, les opérations relatives à la maintenance et aux contrôles et essais périodiques étant généralement sous-traitées, le CEA doit toujours rester attentif à leur maîtrise technique et à la traçabilité des contrôles effectués. Dans ce cadre, les constats réalisés lors d'inspections de l'ASN sur le thème du vieillissement montrent que le CEA suit, contrôle et effectue de manière satisfaisante la maintenance de ses installations même si des disparités entre les installations sont encore constatées.

LA GESTION DES IRRÉGULARITÉS ET DES FRAUDES

L'organisation du CEA relative à la prévention du risque de fraudes est satisfaisante. Depuis 2018, l'exploitant a notamment mis en œuvre une politique spécifique, un outil de recueil des signalements et une nouvelle formation (en cours de déploiement) à la culture de sûreté opérationnelle, dont une partie est dédiée à cette thématique.

LES INTERVENANTS EXTÉRIEURS

Bien que la surveillance des intervenants extérieurs ait été renforcée au cours des dernières années, les inspections menées par l'ASN en 2022 sur cette thématique mettent toujours en évidence le besoin, pour le CEA, de poursuivre les actions engagées en ce sens. En outre, des disparités demeurent, dans la qualité de cette surveillance, entre les différentes installations exploitées par le CEA, qui appellent une harmonisation.

LA MAÎTRISE DES RISQUES ET LA GESTION DE CRISE

Comme en 2021, l'ASN considère que le CEA doit poursuivre ses efforts concernant la protection de ses installations contre le risque d'incendie. La gestion des dispositifs techniques (portes et clapets coupe-feu, systèmes de détection, etc.) doit être améliorée et l'apport de charges calorifiques limité, notamment lors des chantiers. Le CEA doit en outre rester vigilant à adapter les moyens de maîtrise du risque incendie disponibles aux usages actuels des locaux, en particulier pour les installations en démantèlement.

En 2023, l'ASN veillera à la participation de la formation locale de sécurité des sites de Saclay et Fontenay-aux-Roses du CEA aux exercices de crise et aux mises en situation actives.

L'ASN constate par ailleurs des retards significatifs dans la mise en œuvre des bâtiments de gestion de crise prenant en compte le retour d'expérience (REX) de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima (Japon). En particulier, le CEA demande un nouveau report à 2027 des échéances de mise en service du nouveau bâtiment de gestion de crise du centre de Cadarache. Un report d'échéance a également été annoncé par le CEA pour le site de Saclay, avec une mise en service des nouveaux locaux programmée en 2024. Concernant le centre de Marcoule, des retards significatifs ont également été constatés dans la transmission de justifications relatives à l'opérabilité, l'accessibilité et le comportement du génie civil du bâtiment de gestion des situations d'urgence. L'ASN considère que le CEA doit renforcer sa maîtrise de ces projets de construction, afin de respecter les échéances prescrites.

LA RADIOPROTECTION DES PERSONNELS

La mise en place des pôles de compétence en radioprotection, autorisée par l'ASN fin 2022, a fait l'objet d'un important travail de la part des équipes du CEA et constitue un point positif. L'ASN reste vigilante en ce qui concerne la réalisation des évaluations individuelles de l'exposition aux rayonnements ionisants des travailleurs, et la surveillance des intervenants extérieurs (traitement des écarts, traçabilité et application de la démarche *As Low As Reasonably Achievable* – ALARA).

Les événements significatifs de radioprotection déclarés par le CEA restent majoritairement liés à des défauts de port de dosimètre à lecture différée, notamment de la part des intervenants extérieurs, ainsi qu'à des niveaux de propreté radiologique inadaptés. En 2023, l'ASN veillera en particulier à ce que le CEA s'assure du respect du port du dosimètre, notamment à travers la surveillance des intervenants extérieurs que cet exploitant exerce dans ses installations.

LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

La maîtrise des nuisances et de l'impact des installations du CEA sur l'environnement, pour l'année 2022, est assez satisfaisante. Le nombre d'écarts (événements significatifs environnement) en 2022 est du même ordre de grandeur que les années précédentes, sans événement marquant (uniquement des événements de niveau 0 ou hors de l'échelle INES).

L'ASN considère toutefois que le CEA doit accentuer ses efforts relatifs à la mise en œuvre d'actions sur plusieurs sujets associés à la protection de l'environnement, en particulier la remise en conformité des réseaux de piézomètres, le positionnement des dispositifs de prélèvements dans les émissaires de rejets gazeux et la gestion des terres marquées.

LES APPRÉCIATIONS INSTALLATION PAR INSTALLATION

Les appréciations de l'ASN sur chaque centre et chaque installation nucléaire sont détaillées dans les pages du Panorama régional de ce rapport.

ANDRA

La loi Bataille de 1991 a établi un cadre en vue de la gestion et du stockage des déchets de haute et moyenne activité à vie longue (HA et MA-VL) en France. L'ASN souligne l'importance du travail mené depuis plus de 30 ans pour l'élaboration du dossier de DAC de l'installation de stockage en couche géologique profonde Cigéo, qui a été déposé le 16 janvier 2023. La finalisation de ce dossier marque une étape majeure dans le développement de ce projet et pour la mise en place d'une filière de gestion des déchets HA et MA-VL.

Concernant les autres INB de stockage de déchets radioactifs, dont l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) est l'unique exploitant en France, l'ASN considère que leur exploitation reste satisfaisante.

DÉPÔT DU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE CRÉATION DE CIGÉO

En 2022, le dialogue entre l'ASN, l'Andra et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur les sujets techniques identifiés à l'issue de l'instruction du dossier d'options de sûreté (DOS) de Cigéo s'est poursuivi. Sur la base de ce dialogue et des travaux conduits depuis l'examen du DOS par l'ASN en 2017, l'ASN considère que le dépôt du dossier de DAC de Cigéo auprès de la ministre chargée de la sûreté nucléaire le 16 janvier 2023 marque une étape majeure dans la gestion des déchets HA et MA-VL. Dans le cadre de la préparation de cette instruction, l'ASN, en relation avec l'IRSN, a défini en 2022 les modalités qui seront mises en œuvre pour l'instruction technique de ce dossier, qui s'étalera sur une période d'au moins trois ans.

AVANCEMENT DES ÉTUDES RELATIVES AU PROJET D'INSTALLATION DE STOCKAGE DES DÉCHETS FA-VL

Les échanges entre l'ASN et l'Andra relatifs au projet d'installation de stockage des déchets de faible activité à vie longue (FA-VL) se sont poursuivis en 2022. L'ASN estime que cette dynamique positive doit être maintenue afin de respecter les échéances qui

ont été définies par le 5^e Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR), et qui visent notamment au dépôt, mi-2023, d'un dossier présentant les options techniques et de sûreté retenues, d'un niveau de maturité correspondant à un avant-projet sommaire, pour le stockage sur le site de la communauté de communes de Vendœuvre-Soulaines.

EXPLOITATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES DE L'ANDRA

L'ASN estime que les conditions d'exploitation des installations de l'Andra sont satisfaisantes dans les domaines de la sûreté, de la radioprotection et de l'environnement. Elle note également la qualité des analyses de sûreté produites par l'Andra, et le fait que les réexamens périodiques des installations de stockage sont conduits de façon satisfaisante. Néanmoins, l'ASN relève que l'évaluation des impacts à long terme des substances radiologiques et chimiques des installations de stockage sur la faune et la flore doit être consolidée.

L'ASN considère enfin que les dispositions mises en œuvre par l'Andra concernant l'examen des demandes d'accords de conditionnement et des demandes d'agrément et d'acceptation en stockage de colis de déchets radioactifs sont satisfaisantes.

Les appréciations de l'ASN – PAR DOMAINE D'ACTIVITÉ –

LE DOMAINE MÉDICAL

L'ASN considère, sur la base des inspections conduites en 2022 et d'une analyse faite sur la période 2018-2022 permettant de couvrir l'ensemble du parc des installations, que l'état de la radioprotection dans le domaine médical se maintient à un bon niveau, relativement comparable d'une année sur l'autre, avec toutefois des fragilités persistantes.

En médecine nucléaire et pour les pratiques interventionnelles radioguidées (PIR), des écarts persistent, au fil des années, s'agissant de la formation à la radioprotection des professionnels et de la coordination des mesures de prévention lors des coactivités, notamment lors de l'intervention de praticiens libéraux. En radiothérapie, l'évaluation de l'efficacité des actions correctives constitue toujours le point faible des démarches de REX et les analyses de risque *a priori* demeurent insuffisamment actualisées en amont d'un changement organisationnel ou technique ou à l'issue du REX des événements survenus dans la profession. Dans le domaine des PIR et, plus particulièrement au bloc opératoire, la mise en conformité des locaux pour satisfaire aux règles techniques de conception, ainsi que les démarches d'optimisation des doses reçues tant des travailleurs que des patients progressent trop lentement et la sensibilisation des utilisateurs non spécialistes des rayonnements ionisants, tels que les chirurgiens, reste nécessaire pour une meilleure perception des enjeux et une appropriation des mesures de radioprotection.

Si les fondamentaux des démarches d'assurance de la qualité sont aujourd'hui acquis dans les services de radiothérapie, celles-ci se déploient encore progressivement dans les autres secteurs, en particulier concernant les exigences de déclaration interne des événements et de formalisation des modalités d'habilitation des professionnels aux postes de travail.

Les événements déclarés à l'ASN soulignent que la formation des professionnels, l'encadrement des prestations de maintenance, ainsi que la mise en œuvre des barrières techniques permettant de maîtriser l'utilisation des dispositifs médicaux, qui constituent le socle de la sécurité, sont des axes d'amélioration pour sécuriser les pratiques. L'ASN constate en outre une perte de mémoire des enseignements issus des déclarations d'événements anciens.

L'ASN poursuivra en 2023 ses inspections dans les secteurs de la radiothérapie, de la médecine nucléaire, des PIR et de la scanographie, dans la continuité des contrôles opérés en 2022, avec une attention particulière portée aux points de fragilité identifiés en 2022, ainsi qu'à la mise en œuvre des obligations d'assurance de la qualité.

Au plan réglementaire, l'ASN poursuivra en 2023 les travaux de révision de la décision n° 2008-DC-0095 du 29 janvier 2008 fixant les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides. L'ASN continuera également à contribuer aux travaux réglementaires menés par le ministère chargé de la santé portant sur l'organisation de la physique médicale ainsi que sur le déploiement des audits cliniques, qui pourraient être un levier de progrès pertinent vis-à-vis de l'enjeu de justification des actes.

Enfin, l'ASN maintiendra son investissement sur les sujets liés à l'essor des nouvelles techniques et pratiques en lien avec les différents acteurs institutionnels du domaine de la santé, les sociétés savantes et en s'appuyant sur ses groupes d'experts, en particulier le Comité d'analyse des nouvelles techniques et pratiques utilisant des rayonnements ionisants (Canpri), afin de promouvoir et faciliter des cadres de fonctionnement sûrs ainsi qu'une meilleure évaluation des effets radio-induits à long terme pour les actes à visée thérapeutique. Dans le cadre de la révision du 2^e Plan national de maîtrise de doses liées à l'imagerie (2018-2022), l'ASN veillera à encourager toute action favorisant la mise en œuvre du principe de justification, l'accès aux techniques d'imagerie les moins irradiantes ainsi que le recueil et l'analyse automatisés des doses à des fins d'optimisation et de suivi des expositions liées à l'imagerie médicale de la population française.

En radiothérapie, les inspections conduites par l'ASN dans près d'un quart des services de radiothérapie en 2022, mises en perspective avec celles réalisées sur la période 2018-2021, permettant de couvrir l'ensemble du parc, confirment que les fondamentaux de la sécurité sont en place : organisation de la physique médicale, contrôles des équipements, formation à la radioprotection des patients, déploiement des démarches d'assurance de la qualité, recueil et analyse des événements. Toutefois, l'analyse sur la période 2018-2022 confirme que l'évaluation de l'efficacité des actions correctives constitue toujours le point faible des démarches de REX et peine à se généraliser. Si les analyses de risque *a priori* sont insuffisamment actualisées en amont d'un changement organisationnel ou technique ou à l'issue du REX des événements, l'ASN note positivement le développement, sur une base volontaire, des pratiques d'audit par les pairs, en physique médicale, lors de l'installation de nouveaux équipements. L'ASN souligne que les rachats de centres constituent des situations de fortes perturbations génératrices de risques si l'impact sur l'activité de travail des professionnels n'est pas analysé et si ces changements ne sont pas préparés avec l'ensemble des équipes. Par ailleurs, l'ASN constate que la formalisation des modalités d'habilitation au poste de travail, obligatoire depuis août 2021, se déploie avec des disparités selon les catégories professionnelles. Enfin, la survenue d'événements, tels que des erreurs d'identification de patients, de contournage des organes à risque et/ou des organes cibles et à nouveau d'étalonnage, révèle toujours des fragilités organisationnelles et la nécessité d'évaluer régulièrement les pratiques. En outre, l'ASN constate une perte de mémoire des enseignements issus des événements significatifs de radioprotection (ESR) passés et une diminution régulière des ESR déclarés à l'ASN depuis 2015. Si celle-ci est pour partie attribuable à une meilleure sécurisation des traitements, une baisse de la culture de déclaration des événements internes est perceptible avec des comptes-rendus d'événements significatifs moins nombreux et des analyses moins approfondies. Par ailleurs, la survenue de cyberattaques souligne les nouveaux enjeux auxquels les professionnels de la radiothérapie sont confrontés dans un contexte où la numérisation des données est croissante. Enfin, les nouvelles techniques et pratiques, toujours en constante évolution, ne font toujours pas l'objet d'une évaluation suffisante pour permettre une évaluation des effets radio-induits à long terme (radiothérapie adaptative, hypofractionnement, flash-thérapie, etc.).

En curiethérapie, les inspections réalisées en 2022 dans près d'un quart des services de curiethérapie, mises en perspective de celles réalisées la période 2018-2021, permettant de couvrir l'ensemble du parc, ne mettent pas en évidence de manquement aux règles de radioprotection. La radioprotection des professionnels et la gestion des sources scellées de haute activité sont ainsi jugées satisfaisantes. L'effort de formation des professionnels en cas de détention d'une source de haute activité doit être poursuivi, et renforcé pour certains centres. L'ASN constate que les nouvelles exigences relatives à la sécurisation d'accès aux sources de haute activité, qui sont pleinement entrées en vigueur en 2022, continuent de se déployer progressivement, en particulier s'agissant des mesures permettant d'empêcher l'accès non autorisé à ces sources. Toutefois, certains centres font face à des difficultés de mise en conformité lorsque cette dernière requiert la réalisation de travaux importants. Les événements déclarés en 2022 soulignent l'importance d'avoir un système d'enregistrement des événements actif pour repérer au plus tôt les dysfonctionnements, de formaliser, réaliser et enregistrer les contrôles de qualité des appareils en veillant, pour ces derniers, à se conformer aux standards professionnels et consignes du constructeur.

En médecine nucléaire, les inspections de 2022 mises en perspective de celles réalisées sur la période 2018-2021, permettant de couvrir l'ensemble du parc, mettent en évidence le fait que la radioprotection est correctement prise en compte dans la grande majorité des services, avec des améliorations observées pour les services inspectés ces deux dernières années, en particulier pour la radioprotection des patients. Néanmoins, des améliorations sont nécessaires dans trois domaines : la gestion des effluents, pour maîtriser les rejets dans les réseaux d'assainissement ; la formalisation de la coordination des mesures de prévention avec les entreprises extérieures (pour la maintenance, l'entretien des locaux, l'intervention de médecins libéraux, etc.) et la formation à la radioprotection des professionnels. De même, l'organisation de la physique médicale a été jugée insuffisante dans 20 % des services inspectés en 2022 notamment au regard des enjeux de radioprotection associés aux traitements thérapeutiques ; son amélioration constitue un axe de progrès dans un contexte de déploiement de nouvelles thérapies basées sur des médicaments radiopharmaceutiques innovants. L'investissement des services de médecine nucléaire dans le déploiement des systèmes de management de la qualité se poursuit et l'ASN note une progression dans la formalisation des modalités d'habilitation des professionnels au poste de travail. Si la culture de déclaration des événements indésirables est présente dans la majorité des services inspectés en 2022, elle doit encore être développée. Les événements déclarés révèlent à nouveau que le processus d'administration des médicaments doit être régulièrement évalué afin d'en assurer la maîtrise, en particulier pour les actes thérapeutiques, en raison des conséquences potentiellement graves en cas d'erreur d'administration.

Dans le domaine des PIR, les inspections de l'année 2022, mises en perspective de celles réalisées sur la période 2018-2021, permettant de couvrir l'ensemble des installations considérées à enjeux sur le plan de la radioprotection, mettent évidence le fait que la radioprotection progresse peu d'une année sur l'autre, avec toujours une situation meilleure dans les salles interventionnelles que dans les blocs opératoires, et des fragilités persistantes. Ainsi, dans la majorité des établissements, la mise en conformité des locaux pour satisfaire aux règles techniques de conception se met en place lentement alors que ces aménagements sont essentiels pour prévenir les risques professionnels. Si la désignation des personnes compétentes en radioprotection, la délimitation des zones réglementées, la réalisation des vérifications techniques et des contrôles qualité des dispositifs médicaux sont jugées satisfaisantes, des écarts réglementaires sont encore fréquemment relevés, tant pour la radioprotection des professionnels que celle des patients, avec des situations non satisfaisantes s'agissant de la formation à la radioprotection des travailleurs et des patients et de la coordination des mesures de prévention lors de coactivité, en particulier avec les praticiens libéraux. Si le recours aux physiciens médicaux et la formalisation des plans d'organisation de la physique médicale progressent, la mise en œuvre de la démarche d'optimisation doit encore s'améliorer, en particulier dans les blocs opératoires où l'analyse des doses est encore insuffisamment réalisée et des constats de protocoles inadaptés ou absents demeurent. En revanche, la culture du signalement se diffuse ces quatre dernières années, avec la mise en place des systèmes d'enregistrement des événements. La déclaration des ESR souligne que les opérations de maintenance, qui peuvent avoir des répercussions sur les doses délivrées, doivent être correctement encadrées et que la formation des praticiens à l'utilisation des dispositifs médicaux est essentielle pour la maîtrise des doses. Un travail important de sensibilisation de l'ensemble des professionnels médicaux, paramédicaux et administratifs des établissements reste nécessaire pour une meilleure perception des enjeux, notamment pour les intervenants au bloc opératoire.

En scanographie, le contrôle de l'ASN porte essentiellement sur le respect de la mise en œuvre des exigences de la décision n° 2019-DC-660 de l'ASN du 15 janvier 2019 s'agissant notamment de la formalisation du principe de justification, afin d'éviter des doses inutiles aux patients, ainsi que de l'habilitation des professionnels au poste de travail. Lors de ses inspections menées en 2022, l'ASN constate encore un déploiement inégal du système d'assurance de la qualité concernant la traçabilité de la justification des examens dans les centres, avec des pratiques satisfaisantes dans certains services et encore peu avancées dans d'autres. Des progrès sont également attendus s'agissant de la formalisation de l'habilitation au poste de travail des professionnels.

LE DOMAINE INDUSTRIEL, VÉTÉRINAIRE ET DE LA RECHERCHE

Les exploitants du domaine industriel, vétérinaire et de la recherche se caractérisent par leur diversité : ils sont nombreux et exercent leurs activités dans des structures de tailles et de statuts très hétérogènes ; ils utilisent par ailleurs des sources de rayonnements ionisants dans une grande variété d'applications. En matière de radioprotection, l'appréciation portée par l'ASN sur ces exploitants reste dans une grande continuité par rapport aux années précédentes.

Parmi les activités nucléaires dans le **secteur industriel, la radiographie industrielle** et, en particulier, la gammagraphie constituent, en raison de leurs enjeux de radioprotection, des secteurs prioritaires de contrôle par l'ASN. L'ASN constate que les entreprises ont, dans leur grande majorité, maintenu la rigueur nécessaire pour respecter les obligations réglementaires relatives à l'organisation de la radioprotection, à la formation et au suivi dosimétrique des travailleurs, au recours à des opérateurs disposant du certificat d'aptitude à manipuler les appareils de radiologie industrielle (CAMARI) requis et à la maintenance des appareils de gammagraphie. Si les risques d'incidents et les doses reçues par les travailleurs sont globalement bien maîtrisés par les exploitants lorsque cette activité est réalisée dans une casemate conforme à la réglementation applicable, l'ASN juge toujours préoccupants les défauts observés en matière de signalisation de la zone d'opération lors des chantiers. L'ASN estime, plus généralement, que les donneurs d'ordre devraient privilégier les prestations de radiographie industrielle dans des casemates et non sur chantier. Par ailleurs, à la différence des dernières années, lors des quelques situations où la source radioactive n'a pu être ramenée en position de sécurité dans le gammagraphe, des actions et manipulations inappropriées ou interdites ont été entreprises par les opérateurs dans une majorité des cas, sans toutefois générer une exposition des opérateurs ou de leurs mains au-delà des limites réglementaires. L'ASN estime que la réapparition de tels cas, restant certes peu nombreux, constitue un sujet de vigilance car des actions inappropriées peuvent conduire à des surexpositions significatives, comme le montre chaque année le retour d'expérience international.

Dans les autres secteurs prioritaires de contrôle pour l'ASN dans le secteur industriel (**les irradiateurs industriels, les accélérateurs de particules dont les cyclotrons, les fournisseurs de sources radioactives et d'appareils en contenant**), l'état de la radioprotection est jugé globalement satisfaisant. En ce qui concerne les fournisseurs, l'ASN estime que l'anticipation des actions liées à l'approche de la durée administrative de reprise des sources (10 ans par défaut), l'information des acquéreurs sur les modalités futures de reprise des sources, ainsi que les contrôles avant livraison d'une source à un client sont des domaines où les pratiques doivent encore progresser.

Les actions engagées depuis plusieurs années par les exploitants continuent d'améliorer la radioprotection au sein des **laboratoires de recherche**. Les conditions d'entreposage et d'élimination des déchets et des effluents restent les principales difficultés rencontrées par les unités de recherche

ou les universités, y compris pour ce qui concerne la réalisation et la traçabilité des contrôles avant élimination, la reprise des sources radioactives scellées inutilisées « historiques » ou l'évacuation régulière des déchets radioactifs entreposés. Il apparaît nécessaire que les exploitants renforcent les dispositions organisationnelles visant à assurer le respect des prescriptions de leurs autorisations, notamment celle relative à l'activité maximale détenue, ou à mettre en œuvre l'ensemble des vérifications techniques requises par la réglementation et qu'ils anticipent les coûts liés à la prise en charge des sources ou déchets « historiques ».

En ce qui concerne les **utilisations vétérinaires des rayonnements ionisants**, l'ASN constate le résultat des efforts menés par les instances vétérinaires depuis plusieurs années pour se conformer à la réglementation, notamment dans les activités de radiologie conventionnelle sur des animaux de compagnie.

Pour les pratiques liées aux grands animaux, tels que les chevaux, ou réalisées hors des établissements vétérinaires, l'ASN estime que la mise en place du zonage radiologique et la prise en compte de la radioprotection des personnes extérieures à l'établissement vétérinaire qui participent à la réalisation de la radiographie constituent des points de vigilance.

Pour ce qui concerne la **protection des sources de rayonnements contre les actes de malveillance**, plus particulièrement lorsque des sources radioactives de haute activité ou des lots de sources équivalents sont mis en œuvre, les inspections menées par l'ASN montrent que les exploitants mettent progressivement en place les dispositions nécessaires au respect des exigences fixées par l'arrêté du 29 novembre 2019. Ainsi, la catégorisation des sources, étape indispensable pour identifier les exigences applicables et mettre en œuvre une approche proportionnée aux risques, a été réalisée pour la très grande majorité des établissements concernés. De même, la délivrance des autorisations nominatives d'accès aux sources progresse, même si elle reste encore à mettre en place dans près de la moitié des établissements. L'ASN estime donc que des progrès notables sont encore nécessaires, d'autant plus que, depuis mi-2022, sont devenues applicables les exigences relatives à la présence de dispositifs physiques visant à empêcher un accès non autorisé aux sources et offrant une résistance à l'effraction conforme à celle exigée par l'arrêté. L'ASN poursuivra en 2023 ses actions de sensibilisation et de contrôle des exploitants sur ces sujets.

LE TRANSPORT DE SUBSTANCES RADIOACTIVES

Le transport de substances radioactives (TSR) implique de nombreux acteurs, les transporteurs bien évidemment, mais également les expéditeurs, les concepteurs et fabricants de colis, etc. La grande majorité des transports est liée aux besoins de l'industrie non nucléaire, du secteur médical ou de la recherche.

En 2022, l'ASN estime que la sûreté des TSR est, comme dans les années précédentes, globalement satisfaisante. Si des incidents, routiers en majorité, ont affecté quelques transports, ils sont à rapporter aux 770 000 transports réalisés chaque année.

Le nombre d'événements significatifs relatifs au TSR sur la voie publique (88 événements déclarés à l'ASN en 2022) est en légère augmentation par rapport à 2021, avec une augmentation du nombre d'événements classés au niveau 1 de l'échelle INES. Le nombre d'événements concernant des transports de produits radiopharmaceutiques a également sensiblement augmenté. Les événements consistent essentiellement en :

- des non-conformités matérielles affectant un colis (détérioration de l'emballage notamment) ou son arrimage au moyen de transport, qui conduisent à affaiblir la résistance du colis (qu'un accident survienne ou pas). Ces cas ne concernent pas les transports de combustibles usés ou de déchets hautement radioactifs et touchent essentiellement les transports liés aux activités nucléaires de proximité;
- des dépassements, le plus souvent faibles, des limites fixées par la réglementation pour les débits de dose ou la contamination d'un colis;
- des erreurs ou oublis d'étiquetage de colis, essentiellement pour des transports liés aux activités nucléaires de proximité;
- des erreurs de livraison de produits radiopharmaceutiques. Ces produits étant souvent similaires d'un service hospitalier à un autre, ils ont pu pour la plupart être utilisés sans incidence sur la prise en charge des patients.

Les inspections menées par l'ASN relèvent également fréquemment de tels écarts. Une plus grande rigueur au quotidien reste donc attendue des expéditeurs et transporteurs.

En ce qui concerne les transports liés aux installations nucléaires de base et de recherche, l'ASN constate que les exploitants effectuent de nombreux contrôles et, de ce fait, détectent mieux d'éventuels écarts. Elle estime que les expéditeurs doivent encore améliorer les dispositions visant à démontrer que le contenu réellement chargé dans l'emballage est conforme aux spécifications des certificats d'agrément des modèles de colis et aux dossiers de sûreté correspondants. En outre, si cette démonstration est réalisée par une entreprise tierce, il revient à l'expéditeur de vérifier qu'elle est appropriée et de surveiller l'entreprise tierce selon les modalités usuelles d'un système d'assurance de la qualité, ce qui n'est pas toujours le cas.

En ce qui concerne les transports liés aux activités nucléaires de proximité, les inspections de l'ASN confirment des disparités significatives d'un opérateur de transport à l'autre. Les écarts les plus fréquemment relevés portent sur le contenu et la mise en œuvre réelle du programme de radioprotection des travailleurs, le système de management de la qualité, le respect effectif des procédures mises en place. Ainsi, les contrôles à mener avant l'expédition d'un colis doivent être améliorés. Par exemple, les inspections portant sur le transport de gammagraphes mettent régulièrement en lumière un calage ou un arrimage inapproprié.

Alors que les utilisations de radionucléides dans le secteur médical sont à l'origine d'un flux élevé de transports, la connaissance de la réglementation applicable à ces transports et les dispositions mises en place par certains centres hospitaliers ou centres de médecine nucléaire pour les expéditions et réceptions de colis doivent encore progresser. Les systèmes de management de la qualité restent encore à formaliser et à déployer, notamment en ce qui concerne les responsabilités de chacun des personnels impliqués. L'ASN estime que la radioprotection des transporteurs de produits radiopharmaceutiques, qui sont notablement plus exposés que la moyenne des travailleurs, devrait être améliorée.

Enfin, pour les transports effectués avec des colis ne nécessitant pas un agrément de l'ASN, des progrès continuent d'être constatés par rapport aux années précédentes, ainsi qu'une meilleure prise en compte des recommandations formulées dans le Guide de l'ASN n° 7 (tome 3). Les améliorations encore attendues portent généralement sur la description des contenus autorisés par type d'emballage, la démonstration de l'absence de perte ou de dispersion du contenu radioactif en conditions normales de transport, ainsi que l'impossibilité de dépasser les limites de débit de dose applicables avec le contenu maximal autorisé.

ACTUALITÉS RÉGLEMENTAIRES

L'année 2022 a été marquée par la publication de textes importants intéressant notamment les lanceurs d'alerte, l'évaluation environnementale, la responsabilité civile nucléaire, la création d'une délégation de programme interministérielle au nouveau nucléaire, les déchets radioactifs, le radon et la radioprotection. Cette année a également vu se poursuivre les travaux de révision de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base (dit « arrêté INB »).

Les actualités nationales

LES LOIS ET LES ORDONNANCES

● **Loi organique n° 2022-400 du 21 mars 2022 visant à renforcer le rôle du Défenseur des droits en matière de signalement d'alerte et loi n° 2022-401 du 21 mars 2022 visant à améliorer la protection des lanceurs d'alerte**

Avant l'intervention de la loi dite « Sapin 2 » n° 2016-1691 du 9 décembre 2016, sept lois sectorielles comportaient des dispositifs de protection des lanceurs d'alerte notamment la loi dite « Blandin » n° 2013-316 du 16 avril 2013 « relative à l'indépendance de l'expertise en matière de santé et d'environnement et à la protection des lanceurs d'alerte⁽¹⁾ ».

Intégrant la préconisation d'une étude du Conseil d'État⁽²⁾ sur l'adoption d'un socle commun, la loi n° 2016-1691 du 9 décembre 2016 « relative à la transparence, à la lutte contre la corruption et à la modernisation de la vie économique⁽³⁾ » comporte une définition commune du lanceur d'alerte et met en place une procédure d'alerte commune et graduée.

La loi organique n° 2022-400 du 21 mars 2022 et la loi n° 2022-401 et du même jour⁽⁴⁾ viennent renforcer le régime de protection des lanceurs d'alerte⁽⁵⁾ et transposent la directive (UE) 2019/1937

du 23 octobre 2019 qui définit un cadre commun pour cette protection⁽⁶⁾. Une définition plus large du lanceur d'alerte, une simplification des canaux de signalement, le renforcement du régime de protection des lanceurs d'alerte, un nouveau statut pour l'entourage du lanceur d'alerte et un élargissement des missions du Défenseur des droits en matière de signalement constituent les principaux apports de ces lois.

● **Ordonnance n° 2022-582 du 20 avril 2022 portant adaptation du droit français au règlement (UE) 2017/745 du Parlement européen et du Conseil du 5 avril 2017 relatif aux dispositifs médicaux**

La réglementation européenne concernant les dispositifs médicaux a été modifiée en 2017 avec le règlement européen (UE) 2017/745, adopté par le Parlement européen et le Conseil de l'Union européenne (UE).

Ce nouveau cadre réglementaire a pour objectif la prise en compte d'un certain nombre d'évolutions, basées sur l'expérience, afin d'assurer la sécurité due aux patients et les développements technologiques dans le secteur des dispositifs médicaux.

1. Loi n° 2013-316 du 16 avril 2013 initiale et en vigueur. Avant sa modification par la loi Sapin 2 de 2016, la loi Blandin comportait une définition sectorielle du lanceur d'alerte, dans le domaine de la santé publique et de l'environnement. Autres dispositions de la loi Blandin, toujours en vigueur: l'obligation de tenir un registre des alertes externes pour les organismes d'expertise ou de recherche dans le domaine de la santé ou de l'environnement parmi lesquels figure l'Institut de sûreté nucléaire et de radioprotection - IRSN (cf. décret n° 2014-1628 du 26 décembre 2014); la création d'une commission administrative: la Commission nationale de la déontologie et des alertes en matière de santé publique et d'environnement (cnDAspe).

2. Étude du Conseil d'État: Le droit d'alerte: signaler, traiter, protéger du 25 février 2016.

3. Loi n° 2016-1691 du 9 décembre 2016 (version initiale).

4. Loi n° 2022-401 du 21 mars 2022 visant à améliorer la protection des lanceurs d'alerte et loi organique n° 2022-400 du 21 mars 2022 visant à renforcer le rôle du Défenseur des droits en matière de signalement d'alerte. Voir aussi les avis 404000 et 404001 du 4 novembre 2021 du Conseil d'État sur les propositions de loi.

5. Les insuffisances de la protection des lanceurs d'alerte mise en place par la loi Sapin 2 ont notamment été relevées dans le rapport parlementaire d'information de juillet 2021 sur l'évaluation de l'impact de la loi n° 2016-1691 du 9 décembre 2016 (rapport AN n° 4325).

6. Directive (UE) 2019/1937 du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2019 sur la protection des personnes qui signalent des violations du droit de l'UE.

Le champ d'application de cette réglementation intègre la finalité médicale à la définition des dispositifs médicaux et en étend les nouvelles dispositions à certains produits sans finalité médicale pour lesquels les mêmes exigences de sécurité ont vocation à s'appliquer en raison de leur fonctionnement et de leur profil de risque.

Ce nouveau règlement organise notamment un meilleur encadrement des modalités de désignation et de surveillance des organismes notifiés, qui certifient la conformité des dispositifs médicaux, et pose un cadre plus exigeant en matière d'évaluation et d'investigations cliniques pour ces produits.

Il prévoit un accroissement des exigences générales en matière de sécurité et de performance, ainsi qu'un enrichissement de la documentation technique, la mise en œuvre d'une traçabilité et d'une identification des dispositifs médicaux.

Il contient également des dispositions sur l'actualisation des procédures d'évaluation de la conformité, une meilleure information du patient concernant les dispositifs implantables et les dispositifs médicaux les plus à risque par la remise au patient d'une carte d'implant ou la publication d'un résumé des caractéristiques de sécurité et des performances de ces produits.

Enfin, il organise la structuration et la formalisation de la coordination européenne par la mise en place d'un groupe de coordination des autorités compétentes.

L'ordonnance adapte le droit national à ces nouvelles règles, notamment celles applicables aux opérateurs, depuis l'évaluation clinique jusqu'à la surveillance de marché des dispositifs médicaux.

LES DÉCRETS ET LES ARRÊTÉS

● [Décret n° 2022-114](#) du 1^{er} février 2022 relatif aux conditions techniques de fonctionnement de l'activité de médecine nucléaire

Ce décret fixe les conditions techniques de fonctionnement des activités de médecine nucléaire, diagnostiques et thérapeutiques.

Il crée une sous-section 17 relative à la « médecine nucléaire » après la sous-section 16 de la section 1 du chapitre IV du titre II du livre I^{er} de la sixième partie du code de la santé publique.

Cette nouvelle sous-section prévoit un certain nombre d'obligations pesant sur le détenteur d'une autorisation de médecine nucléaire de mention « B ». Ces dernières sont relatives à la délimitation d'une zone disposant de salles dédiées à l'administration des médicaments radiopharmaceutiques (MRP), à l'attente des patients après l'administration de MRP, aux examens réalisés après l'administration de MRP, aux locaux de préparation et de reconstitution de MRP, aux contrôles des MRP, à l'activité de marquages cellulaires des éléments figurés du sang par un ou des radionucléides, à l'entreposage des déchets solides contaminés et des effluents radioactifs.

D'autres dispositions de ce décret portent sur la détention de certains équipements, la formation initiale et continue adaptée en radiopharmacie et en radioprotection des personnels, des patients, du public et de l'environnement, mais également à la connexion d'un système d'archivage et de partage des images et d'analyse des doses.

Il prévoit, en outre, que le patient doit être informé des données dosimétriques le concernant.

Enfin, le titulaire de l'autorisation est soumis à l'obligation d'assurance de la qualité.

● [Décret n° 2022-422](#) du 25 mars 2022 relatif à l'évaluation environnementale des projets

Ce décret introduit une « clause-filet » dans la procédure d'évaluation environnementale pour les projets situés en deçà des seuils de la nomenclature des projets soumis à évaluation environnementale annexée à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : en cas de risques d'incidences notables sur l'environnement, ces projets doivent faire l'objet d'un examen au cas par cas.

La « clause-filet » ne concerne pas les projets de création, de modification substantielle ou de démantèlement d'installations nucléaires de base, lesquels figurent certes dans la nomenclature des projets soumis à évaluation environnementale, mais sans seuils.

En pratique, L'ASN, qui est l'autorité compétente chargée de l'examen au cas par cas des projets de modifications notables d'installations nucléaires de base (INB), doit vérifier que le projet répond bien aux principes suivants :

- la question du risque d'incidences négatives notables doit se poser à la réception de toute demande d'autorisation de modification notable d'INB, comme le prévoit le deuxième alinéa du II de l'article R. 122-2 du code de l'environnement ;
- dans les cas plus particuliers de création ou d'extension d'installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) dans le périmètre d'une INB, il convient de se poser la question du risque d'incidences négatives notables indépendamment du fait que le projet soit ou non en deçà des seuils figurant à la ligne concernant les ICPE de la nomenclature annexée à l'article R. 122-2 du code de l'environnement.

● [Décret n° 2022-689](#) du 26 avril 2022 relatif aux conditions d'implantation de l'activité de soins de traitement du cancer et [décret n° 2022-693](#) du 26 avril 2022 relatif aux conditions techniques de fonctionnement de l'activité de soins de traitement du cancer

Ces décrets fixent les conditions d'implantation pour les activités de soins de traitement du cancer (selon la modalité de l'activité concernée : chirurgie oncologique, radiothérapie externe, curiethérapie et traitements médicamenteux systémiques du cancer), les conditions de l'autorisation de l'activité et de son renouvellement, et les conditions techniques de fonctionnement pour l'activité de soins de traitement du cancer (comme l'organisation d'une discussion collégiale en réunion de concertation pluridisciplinaire sur les changements significatifs d'orientation thérapeutique, des dispositions spécifiques aux personnes mineures et aux jeunes adultes, l'établissement d'un plan de formation pluriannuel, ou encore des conditions spécifiques à la chirurgie oncologique, à la radiothérapie externe, la curiethérapie et aux traitements médicamenteux systémiques du cancer).

● [Décret n° 2022-907](#) du 20 juin 2022 relatif aux plans communal et intercommunal de sauvegarde et modifiant le code de la sécurité intérieure

Ce décret a pour objectif de définir les modalités prévues aux nouveaux articles [L. 731-3](#) et [L. 731-4](#) du code de la sécurité intérieure relatif au plan communal de sauvegarde (PCS) et au plan intercommunal de sauvegarde (PICS). Il s'agit de préciser les modalités de réalisation et de mise en œuvre de ces plans, afin d'assurer la gestion des crises à tous les échelons territoriaux.

Le PCS est un document d'organisation globale de gestion des situations de crise impactant la population selon leur nature, leur ampleur et leur évolution. Ce plan prépare et assure la réponse opérationnelle au profit de la protection et de la sauvegarde de la population.

Le PICS est un document d'organisation de la réponse opérationnelle à l'échelon intercommunal face aux situations de crise, au profit des communes impactées. Il organise la coordination et la solidarité intercommunale.

● **Décret n° 2022-1186 du 25 août 2022 portant application de l'article L. 597-4 du code de l'environnement relatif à la responsabilité civile dans le domaine de l'énergie nucléaire et codifiant les dispositions applicables aux sites ne comportant que des installations présentant un risque réduit**

Ce décret prévoit, dans le chapitre VII du titre IX du livre V du code de l'environnement (partie réglementaire) intitulé «*Dispositions applicables à la responsabilité civile dans le domaine de l'énergie nucléaire*», les caractéristiques des installations présentant un risque réduit en matière de responsabilité civile nucléaire.

Il prévoit également les conditions pour bénéficier d'un plafond réduit de responsabilité civile lorsque le site comporte uniquement des installations présentant un risque réduit au sens de ce décret et figure sur une liste établie par arrêté ministériel.

À titre transitoire, les sites listés comme présentant un risque réduit et ouvrant droit pour leurs exploitants à un montant de responsabilité réduit en application du [décret n° 2016-333 du 21 mars 2016](#) portant application de l'[article L. 597-28 du code de l'environnement](#) et relatif à la responsabilité civile dans le domaine de l'énergie nucléaire à la date de publication du présent décret le demeurent sans que l'exploitant ait à déposer de nouvelle demande.

Enfin, il est applicable à la Nouvelle-Calédonie, la Polynésie française, Wallis-et-Futuna et aux Terres australes et antarctiques françaises.

● **Décret n° 2022-1165 du 20 août 2022 portant création et organisation de l'inspection générale de l'environnement et du développement durable**

Ce décret a été adopté conformément aux dispositions de l'article 17 du [décret n° 2022-335](#) du 9 mars 2022 relatif aux services d'inspection générale ou de contrôle et aux emplois au sein de ces services.

Il crée l'Inspection générale de l'environnement et du développement durable (IGEDD) en remplacement du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD).

Il définit l'organisation et les missions de l'IGEDD et précise les conditions et méthodes de travail visant à garantir l'indépendance et l'impartialité des travaux de ses membres.

● **Décret n° 2022-1284 du 3 octobre 2022 relatif aux procédures de recueil et de traitement des signalements émis par les lanceurs d'alerte et fixant la liste des autorités externes instituées par la loi n° 2022-401 du 21 mars 2022 visant à améliorer la protection des lanceurs d'alerte**

La loi organique n° 2022-400 du 21 mars 2022 visant à renforcer le rôle du Défenseur des droits en matière de signalement d'alerte et la loi n° 2022-401 du 21 mars 2022 visant à améliorer la protection des lanceurs d'alerte modifiant la loi n° 2016-1691 du 9 décembre 2016 relative à la transparence, à la lutte contre la corruption et à la modernisation de la vie économique dite «loi Sapin 2» ont été adoptées afin de transposer la directive (UE) 2019/1937 du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2019 sur la protection des personnes qui signalent des violations du droit de l'UE.

Les lanceurs d'alerte disposent de plusieurs possibilités : adresser leur signalement en interne ; envoyer le signalement à une autorité externe, listée par décret en Conseil d'État, au Défenseur des droits, à l'autorité judiciaire, à une entité européenne compétente.

Le décret n° 2022-1284 du 3 octobre 2022 prévoit les dispositions réglementaires permettant d'assurer, avec les lois ci-dessus, la transposition complète en droit interne de la directive mentionnée précédemment.

Il prévoit ainsi les dispositions relatives à la procédure interne de recueil et de traitement des signalements et la procédure externe de recueil et de traitement des signalements par les autorités compétentes désignées dans une liste annexée au décret.

Le texte est applicable en Polynésie française, dans les îles Wallis-et-Futuna et en Nouvelle-Calédonie, et s'applique également dans les collectivités d'outre-mer soumises au principe d'identité législative : Guadeloupe, Guyane, Martinique, La Réunion, Mayotte, Saint-Martin, Saint-Barthélemy et Saint-Pierre-et-Miquelon.

● **Décret n° 2022-1411 du 7 novembre 2022 instituant une délégation de programme interministérielle au nouveau nucléaire**

Ce décret crée une délégation de programme interministérielle au nouveau nucléaire placée auprès du Premier ministre.

Cette délégation assure la supervision de la réalisation de programmes industriels de construction de nouveaux réacteurs électronucléaires en France.

Elle effectue sa mission en lien avec les administrations centrales et les services à compétence nationale relevant des ministres chargés de l'énergie, de l'environnement, de la sûreté nucléaire, de l'industrie, de l'économie et du budget, ainsi qu'avec les préfets des territoires d'implantation des nouveaux réacteurs.

● **Décret n° 2022-1547 du 9 décembre 2022 prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs**

Ce décret fixe les prescriptions du Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR).

Outre des dispositions générales sur ce plan, il contient des dispositions opposables aux détenteurs de matières et de déchets radioactifs sur la gestion des entreposages de matières et de déchets radioactifs, la gestion des matières radioactives, ainsi que la gestion à long terme des déchets radioactifs.

Ces dernières dispositions portent notamment sur la prescription de travaux par le PNGMDR ou par l'arrêté mentionné à l'article D. 542-74 du code de l'environnement, la tenue à jour de l'état de disponibilité des capacités d'entreposage des substances par catégorie de matières et de déchets et l'identification des besoins futurs, les moyens permettant de maintenir la mémoire des stockages historiques de déchets radioactifs, la transmission de l'actualisation des coûts de gestion des substances, l'information du ministre chargé de l'énergie sur l'impossibilité de respecter les échéances fixées, la communication au ministre chargé de l'énergie des informations relatives aux coûts des principaux grands projets déployés dans le cadre du PNGMDR.

● **Arrêté du 1^{er} février 2022 fixant pour un site autorisé le nombre d'équipements de médecine nucléaire en application du II de l'article R. 6123-136 du code de la santé publique**

Le premier alinéa du II de l'article R. 6123-136 du code de la santé publique contient des dispositions relatives à l'autorisation d'activité de médecine nucléaire et au nombre maximal d'équipements de médecine nucléaire pour un site autorisé. Il renvoie la fixation de ce nombre à un arrêté du ministre chargé de la santé.

Le présent arrêté fixe donc le nombre maximal de ces équipements à trois (article 1^{er}).

Le troisième alinéa du II de l'article R. 6123-136 du code de la santé publique prévoit que le ministre fixe un nombre plus élevé de ces équipements dans le cas où le volume des actes, la spécialisation de l'activité ou la situation territoriale le justifient.

Ce nombre est fixé par l'arrêté au triple du nombre fixé par l'article 1^{er} (article 2).

En pratique, c'est le directeur général de l'agence régionale de santé compétente qui peut autoriser le titulaire à disposer d'un nombre d'équipements supérieur au nombre maximal autorisé.

● **Arrêté du 24 octobre 2022** relatif aux modalités et aux fréquences des vérifications des règles mises en place par le responsable d'une activité nucléaire

Cette arrêté définit les modalités et les fréquences des vérifications des règles mises en place par le responsable d'une activité nucléaire lorsque l'activité relève des régimes d'autorisation, d'enregistrement et de déclaration, mentionnés à l'article L. 1333-8 du code de la santé publique et qu'elle génère des effluents ou des déchets contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être.

Les installations nucléaires de base

● **Arrêté du 7 février 2012** fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base (dit «arrêté INB»)

Les travaux de révision de cet arrêté se sont poursuivis en 2022.

LES DÉCISIONS DE L'ASN

Les équipements sous pression nucléaires

● **Décision n° 2021-DC-0713** de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) du 23 septembre 2021 relative aux équipements sous pression nucléaires (ESPN), encadrant la réalisation de certains essais et analyses (homologuée par arrêté du 6 janvier 2022 portant homologation de la décision n° 2021-DC-0713 de l'ASN du 23 septembre 2021 relative aux ESPN, encadrant la réalisation de certains essais et analyses)

Cette décision fixe une liste d'essais et d'analyses chimiques qui doivent être réalisés par des laboratoires accrédités. La liste contient les essais et analyses complexes dont les résultats sont les plus importants dans la démonstration de la conformité d'un équipement, comme les essais de traction, de résilience ou encore la caractérisation de certaines espèces chimiques entrant dans la composition des éléments d'alliage ou pouvant être nocives pour les équipements. Pour chaque essai et analyse chimique, elle précise la date à partir de laquelle cet essai devra être réalisé par un laboratoire accrédité. La décision ne rend pas de norme d'application obligatoire. La liste des essais figurant dans la décision fait toutefois référence à des normes internationales. L'accréditation des laboratoires selon celles-ci permettront de satisfaire aux exigences de la décision. Il sera possible pour un laboratoire de demander l'accréditation selon toute norme équivalente.

● **Décision n° 2021-DC-0714** de l'ASN du 23 septembre 2021 relative à l'intégration au sein d'une INB de certains ESPN en cours d'évaluation de la conformité (homologuée par arrêté du 6 janvier 2022 portant homologation de la décision n° 2021-DC-0714 de l'ASN du 23 septembre 2021 relative à l'intégration au sein d'une INB de certains ESPN en cours d'évaluation de la conformité)

Cette décision précise le type d'équipements pouvant faire l'objet d'une opération d'intégration lorsque l'équipement est encore en cours d'évaluation de la conformité. Elle précise également les modalités de réalisation de l'évaluation de la conformité des équipements intégrés ainsi que des assemblages permanents d'intégration.

Le radon

● **Décision n° 2022-DC-0743** de l'ASN du 13 octobre 2022 relative aux conditions d'agrément des organismes chargés des prestations mentionnées aux 1°, 2° et 3° du I de l'article R. 1333-36 du code de la santé publique (homologuée par arrêté du 23 décembre 2022 relatif à l'homologation de la décision n° 2022-DC-0743 de l'ASN du 13 octobre 2022 relative aux conditions d'agrément des organismes chargés des prestations mentionnées aux 1°, 2° et 3° du I de l'article R. 1333-36 du code de la santé publique)

Cette décision fixe, en application du II de l'article R. 1333-36 du code de la santé publique, les modalités de délivrance, de contrôle et de retrait de l'agrément, la liste détaillée des informations à joindre à la demande d'agrément, et les critères d'agrément des organismes.

Le processus d'agrément antérieur est conservé et reprend les dispositions existantes de la décision n° 2009-DC-0134 du 7 avril 2009 sur le dépôt des dossiers, leur instruction par l'ASN, la délivrance d'un agrément ou son refus d'agrément après avis d'une commission d'agrément.

Les exigences en matière de gestion de la qualité restent identiques: les organismes doivent réaliser les mesurages selon des méthodes normalisées mais n'ont pas l'obligation d'avoir une organisation sous assurance qualité.

En termes de nouveautés, cette décision définit deux niveaux d'agrément contre trois actuellement et actualise les dispositions réglementaires en intégrant la rédaction et les nouvelles références réglementaires du code de la santé publique issues du décret n°2018-437 du 4 juin 2018 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants.

Enfin, une disposition transitoire permet de maintenir la validité des agréments actuels de niveau 1 option B et niveau 2 jusqu'à leur échéance.

● **Décision n° 2022-DC-0744** de l'ASN du 13 octobre 2022 relative aux objectifs, à la durée et au contenu des programmes de formation des personnes qui réalisent les mesurages de l'activité volumique en radon (homologuée par arrêté du 23 décembre 2022 relatif à l'homologation de la décision n° 2022-DC-0744 de l'ASN du 13 octobre 2022 relative aux objectifs, à la durée et au contenu des programmes de formation des personnes qui réalisent les mesurages de l'activité volumique en radon)

La décision actualise, en application du II de l'article R. 1333-36 du code de la santé publique, les dispositions de la décision n° 2009-DC-0136 de l'ASN du 7 avril 2009 de relative aux objectifs, à la durée et au contenu des programmes de formation des personnes qui réalisent les mesures d'activité volumique du radon.

Le contenu de la formation reprend celui du niveau 1 option A et du niveau 2 actuels, en limitant le champ à l'application des dispositions du code de la santé publique. La rédaction a été revue en matière d'objectifs pédagogiques et de compétences attendues, exprimées en matière de savoirs et de savoir-faire. La durée minimale de la formation du niveau 2 est portée à 14 heures au lieu d'un jour (un nombre d'heures a été fixé plutôt qu'un nombre de jours). Les «cas concrets» sont remplacés par «une mise en situation dans un bâtiment».

Une disposition transitoire permet de maintenir la validité des attestations de compétence actuelles de niveau 1 option A et niveau 2.

● **Décision n° 2022-DC-0745** de l'ASN du 13 octobre 2022 relative à la transmission des résultats des mesurages de l'activité volumique en radon réalisés dans les établissements recevant du public (ERP) mentionnés à l'article D.1333-32 du code de la santé publique (*homologuée par arrêté du 21 décembre 2022 relatif à l'homologation de la décision n° 2022-DC-0745 de l'ASN du 13 octobre 2022 relative à la transmission des résultats des mesurages de l'activité volumique en radon réalisés dans les ERP mentionnés à l'article D. 1333-32 du code de la santé publique*)

L'article R. 1333-36 du code de la santé publique prévoit que l'IRSN et les organismes agréés transmettent à l'ASN les résultats des mesurages de l'activité volumique en radon réalisés par ces établissements et qu'une décision de l'ASN définit la nature des données et les modalités de leur transmission. Elles sont actuellement fixées par la décision n° 2015-DC-0507 de l'ASN du 9 avril 2015 relative aux règles techniques de transmission des résultats de mesure du radon réalisées par les organismes agréés et aux modalités d'accès à ces résultats.

La présente décision fixe les informations que les organismes radon devront renseigner dans la plateforme demarches-simplifiees.fr, qui remplace le système d'information en santé environnement des établissements recevant du public (SISE-ERP) mis en place par la Direction générale de la santé (DGS).

Les déchets

● **Décision n° 2022-DC-0749** de l'ASN du 29 novembre 2022 modifiant la décision n° 2015-DC-0508 de l'ASN du 21 avril 2015 relative à l'étude sur la gestion des déchets et au bilan des déchets produits dans les INB et la décision n° 2017-DC-0616 de l'ASN du 30 novembre 2017 relative aux modifications notables des installations nucléaires de base (*en attente d'homologation par arrêté du ministre chargé de la sûreté nucléaire*)

Tout déchet produit dans une INB, qu'il soit radioactif ou non, doit faire l'objet d'une gestion rigoureuse, adaptée à ses caractéristiques. À ce titre, la réglementation a imposé que la demande d'autorisation de mise en service d'une INB comporte une « étude sur la gestion des déchets », présentant et justifiant les modalités de gestion des déchets dans cette installation et les moyens de gestion associés, en vue de réduire la quantité et la nocivité des déchets produits.

Le décret n° 2019-190 du 14 mars 2019 codifiant les dispositions applicables aux INB, au transport de substances radioactives et à la transparence en matière nucléaire a modifié la réglementation. L'étude d'impact, transmise lors de la demande d'autorisation de création d'une INB et mise à jour aux grandes étapes de sa vie, doit désormais justifier l'optimisation de la gestion des déchets, notamment au regard des effets de l'installation sur l'environnement et la santé.

À cette occasion, l'étude sur la gestion des déchets a été supprimée en tant que document autoportant, son contenu étant intégré en grande partie à l'étude d'impact. Les éléments de l'étude non repris dans l'étude d'impact, et relatifs aux modalités opérationnelles de gestion des déchets, ont vocation à être repris dans les règles générales d'exploitation des INB.

Afin de prendre en compte ces évolutions réglementaires, la présente décision modifie :

- la décision n° 2015-DC-0508 de l'ASN du 21 avril 2015 relative à l'étude sur la gestion des déchets et au bilan des déchets produits dans les INB ;
- la décision n° 2017-DC-0616 de l'ASN du 30 novembre 2017 relative aux modifications notables des INB.

Les modifications apportées sont de plusieurs types :

- en premier lieu, elle répartit le contenu de l'étude sur la gestion des déchets entre l'étude d'impact, qui doit présenter les déchets produits dans l'INB et justifier la prise en compte effective des objectifs fixés par le code de l'environnement, tels que la hiérarchie des modes de gestion des déchets ou le respect des orientations des plans nationaux et régionaux sur la gestion des déchets, et les règles générales d'exploitation (RGE), qui comportent les dispositions liées à l'exploitation courante de l'INB et peuvent évoluer plus fréquemment ;
- en second lieu, elle renforce certaines exigences sur la gestion des déchets, afin d'assurer une meilleure maîtrise de la durée d'entreposage des déchets dans les installations, de garantir une réévaluation périodique de l'optimisation de la gestion des déchets et de permettre une meilleure articulation avec les différents plans de gestion des déchets, radioactifs ou conventionnels.

La décision prévoit enfin un meilleur encadrement des déchets provenant d'une zone à déchets conventionnels et présentant une contamination radioactive, ce qui constitue une situation anormale devant être gérée en tant que telle.

Décisions prises en application du code de la santé publique

● **Décision n° 2022-DC-0747** de l'ASN du 6 décembre 2022 fixant des règles que le responsable de l'activité nucléaire est tenu de faire vérifier en application de l'article R. 1333-172 du code de la santé publique et **n° 2022-DC-0748** de l'ASN du 6 décembre 2022 fixant les conditions et les modalités d'agrément des organismes chargés des vérifications mentionnées à l'article R. 1333-172 du code de la santé publique (*ces deux décisions sont en attente d'homologation par arrêté du ministre chargé de la radioprotection*)

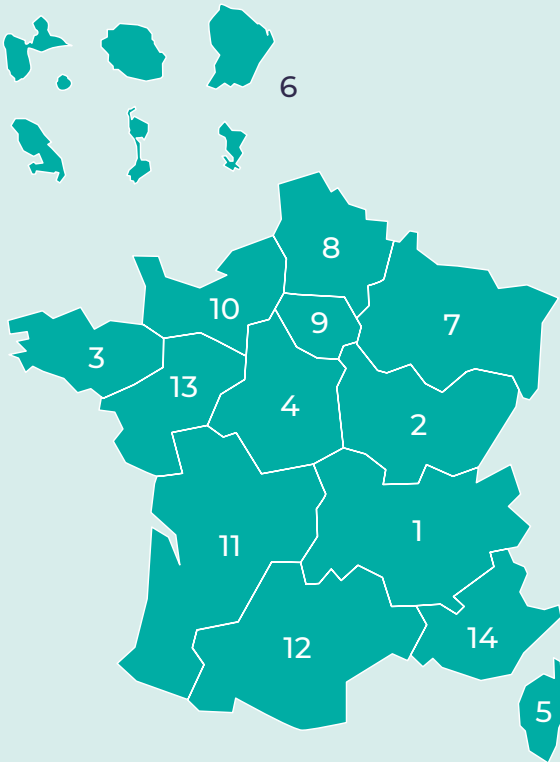
La décision n° 2022-DC-0747 complète l'arrêté du 24 octobre 2022 relatif aux modalités et aux fréquences des vérifications des règles mises en place par le responsable d'activité nucléaire pris pour l'application du III de l'article R. 1333-172 du code de la santé publique, dans sa rédaction issue du décret n° 2018-437 du 4 juin 2018 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants. Cette décision abroge, pour ce qui concerne les dispositions relatives au code de la santé publique, à sa date d'entrée en vigueur, la décision n° 2010-DC-0175 de l'ASN du 4 février 2010 qui encadrait précédemment les contrôles techniques tant pour le code de la santé publique que pour le code du travail.

La décision n° 2022-DC-0748 répond à l'article R. 1333-174 du code de la santé publique qui appelle une décision de l'ASN pour les organismes agréés pour les vérifications dans le domaine de la radioprotection concernant la liste détaillée des informations à joindre à la demande d'agrément et de renouvellement d'agrément mentionnée au II de l'article R. 1333-172 et les modalités de délivrance, de renouvellement, de contrôle et de suspension des agréments.

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 départements et régions d'outre-mer. Plusieurs divisions de l'ASN peuvent être amenées à intervenir de manière coordonnée dans une même région administrative. Au 31 décembre 2022, les divisions territoriales de l'ASN comprennent 217 agents, dont 172 inspecteurs.



1	Auvergne-Rhône-Alpes	p. 38
2	Bourgogne-Franche-Comté	p. 48
3	Bretagne	p. 49
4	Centre-Val de Loire	p. 50
5	Corse	p. 56
6	Départements et régions d'outre-mer	p. 57
7	Grand Est	p. 58
8	Hauts-de-France	p. 62
9	Île-de-France	p. 64
10	Normandie	p. 72
11	Nouvelle-Aquitaine	p. 83
12	Occitanie	p. 86
13	Pays de la Loire	p. 91
14	Provence-Alpes-Côte d'Azur	p. 92

Les divisions de l'ASN mettent en œuvre, sous l'autorité des délégués territoriaux (voir chapitre 2 du rapport intégral de l'ASN), 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 (ESP), ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Elles assurent l'inspection du travail dans les centrales nucléaires.

En situation d'urgence radiologique, les divisions de l'ASN 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 du rapport intégral de l'ASN.

i IMPORTANT

Le contrôle des activités nucléaires de proximité (médical, recherche et industrie, transport) est présenté dans les chapitres 7, 8 et 9 du rapport intégral, disponible sur asn.fr.



DOMAINE MÉDICAL > Chapitre 07



DOMAINE RECHERCHE ET INDUSTRIE > Chapitre 08



DOMAINE TRANSPORT > Chapitre 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 2022, l'ASN a réalisé 330 inspections dans la région Auvergne-Rhône-Alpes, dont 116 dans les centrales nucléaires du Bugey, de Saint-Alban, de Cruas-Meysses et du Tricastin, 91 dans les usines et les installations en démantèlement, 107 dans le nucléaire de proximité et 16 dans le domaine du transport de substances radioactives.

L'ASN a par ailleurs réalisé 19 journées d'inspection du travail, dans les quatre centrales nucléaires et sur le site de Creys-Malville.

En 2022, 36 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques (**échelle INES**) ont été déclarés à l'ASN, dont 30 survenus dans les installations nucléaires de base (INB) et 6 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).

Dans le cadre de leurs missions de contrôle, les inspecteurs de l'ASN ont dressé un procès-verbal. L'ASN a également mis en demeure un exploitant nucléaire et un responsable d'activité nucléaire de se conformer à la réglementation.

L'ASN a modifié temporairement les prescriptions encadrant les rejets thermiques des centrales nucléaires du Bugey, de Saint-Alban et du Tricastin pendant les épisodes caniculaires de l'été 2022 (voir « Faits marquants » en introduction de ce rapport).

SITE DU BUGEY

Le site industriel du Bugey comprend diverses installations, dont la centrale nucléaire du Bugey, exploitée par EDF, sur le territoire de la commune de Saint-Vulbas, dans le département de l'Ain, à 35 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 sont en retrait par rapport à l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF. En revanche, elle considère que les performances globales de la centrale nucléaire en matière de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire se sont dégradées en 2022, dans un contexte industriel pourtant moins chargé que les années précédentes. L'ASN constate toujours des fragilités sur la mise en configuration des circuits, la gestion des essais périodiques, la planification et la réalisation des activités de maintenance et des essais de requalification, ainsi que sur la problématique des pièces de rechange. Malgré de premières améliorations, la gestion des situations d'urgence et la maîtrise des risques liés à l'incendie doivent être améliorées. Des progrès sont également attendus concernant le maintien en bon état de la première barrière constituée par les gaines de confinement du combustible. La gestion des modifications

liées aux quatrièmes visites décennales apparaît désormais comme globalement satisfaisante. Néanmoins, à la suite de la détection, en 2022, de dégradations d'un joint du dispositif de maintien à sec, installé lors des quatrièmes visites décennales des réacteurs, entre la piscine et le plan de joint de la cuve sur les réacteurs 2 et 4, l'ASN a mis en demeure EDF, le 3 août 2022, de se conformer aux dispositions applicables du rapport de sûreté des réacteurs 2, 4 et 5 lors du prochain arrêt pour renouvellement du combustible et au plus tard le 24 mars 2024. La phase de redémarrage du réacteur 5 à l'issue de sa quatrième visite décennale a également été marquée [par des aléas techniques et de nombreux événements significatifs pour la sûreté](#). Enfin, en matière d'exploitation des réacteurs, la surveillance en salle de commande et la gestion des compétences des équipes de conduite sont globalement satisfaisantes.

En matière de radioprotection, l'ASN a relevé positivement en inspection la mise en place des pôles de compétences en radioprotection. Toutefois, des fragilités persistent en matière de culture de radioprotection des intervenants, de propreté radiologique des installations et de confinement des chantiers à risque de dispersion de contamination. L'ASN attend des progrès sur la prévention de la contamination des voiries qui demeure un point en retrait sur le site.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que la gestion des déchets se maintient à un niveau globalement satisfaisant. Malgré le renforcement de l'organisation observé en 2021 sur le traitement des écarts affectant les rétentions, certains écarts ont à nouveau été relevés en 2022. L'ASN attend un plan d'action ambitieux afin de retrouver de manière pérenne l'étanchéité des rétentions ultimes du site.

En matière de santé et de sécurité au travail, l'ASN considère que les résultats d'accidentologie du site demeurent satisfaisants. Les efforts doivent être maintenus pour améliorer la perception et la prévention des risques tant lors de la planification des interventions, que de leur réalisation et du repli des chantiers, notamment pour ce qui concerne les prestataires.

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 « en 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](#), à la suite 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 démantèlement des bâtiments et équipements qui ne sont pas nécessaires au démantèlement du caisson du réacteur.

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

des centrales nucléaires exploitées par EDF :

- Bugey (4 réacteurs de 900 MWe),
- Cruas-Meysses (4 réacteurs de 900 MWe),
- Saint-Alban (2 réacteurs de 1300 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 (ILL) à Grenoble;

l'Installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés (Iceda) 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;

la Station de traitement des effluents et des déchets solides et l'entreposage de décroissance (STED) du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) à Grenoble, en attente de déclassement à la suite de son démantèlement;

le centre de recherche international de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN), situé à la frontière entre la Suisse et la France;

des activités nucléaires de proximité du domaine médical:

- 23 services de radiothérapie externe,
- 6 services de curiethérapie,
- 23 services de médecine nucléaire,
- 121 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- 157 scanners au sein de 115 établissements,
- environ 10 000 appareils de radiologie médicale et dentaire;



Chapitre 7

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

- 1 synchrotron,
- environ 500 structures vétérinaires (cabinets ou cliniques),
- 33 agences de radiologie industrielle,
- environ 600 utilisateurs d'équipements industriels,
- plus de 70 unités de recherche publiques ou privées;



Chapitre 8

des activités liées au transport de substances radioactives;



Chapitre 9

des laboratoires et organismes agréés par l'ASN:

- 3 organismes et 8 agences pour le contrôle de la radioprotection.

En 2020, le réacteur Bugey 1 a reçu l'autorisation de l'ASN de créer une nouvelle installation d'entreposage des effluents dont le chantier a débuté en 2022 et qui remplacera l'ancienne station, laquelle sera mise hors service, démantelée et assainie.

Après analyse du rapport des conclusions des réexamens périodiques des réacteurs UNGG, l'ASN a indiqué en décembre 2021 qu'elle n'a pas d'objection à la poursuite du démantèlement de ce réacteur. 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.

Installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés

L'installation de [conditionnement](#) et d'[entreposage](#) de déchets activés (Iceda) 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 (CSA – INB 149), exploité par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs ([Andra](#)).

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 (PUI), au contenu du dossier de fin de démarrage qui a été remis le 24 mars 2022, 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 2020. Par courrier du 5 mai 2021, EDF a déposé, auprès de la ministre chargée de la sûreté nucléaire, une demande de modification du décret d'autorisation de création d'Iceda, en vue d'accueillir les déchets de démantèlement de Fessenheim, qui est en cours d'instruction par l'ASN.

Sur le conditionnement des déchets, l'ASN a autorisé EDF à conditionner ses déchets en colis C1PGSP le 19 juillet 2021 par la [décision n° CODEP-DRC-2021-013808](#). L'ASN a cependant noté que des études complémentaires étaient encore en cours et a décidé, dans son autorisation, de limiter la puissance thermique dégagée par chaque colis et au sein de chaque hall d'entreposage et de borner au 31 décembre 2023 la validité de son accord de conditionnement. La prolongation de cet accord est conditionnée par la remise des études complémentaires susmentionnées au plus tard le 31 décembre 2022 et à l'accord de l'ASN à la suite de leur examen. Ces études ont été transmises à l'ASN le 19 décembre 2022 et sont en cours d'instruction par l'ASN.

Les inspections réalisées en 2022 sur l'installation ont mis en évidence des faiblesses dans l'organisation mise en place permettant d'assurer la gestion des déchets induits par le processus sur le site. Un plan d'action a été remis par EDF en décembre 2022 et fera l'objet d'un examen et d'un contrôle de l'ASN.

Magasin interrégional

Situé au Bugey et exploité par EDF, le Magasin interrégional (MIR – [INB 102](#)) 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 2022, année de reprise de ses activités d'exploitation après la rénovation de différents matériels.

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 se distinguent favorablement par rapport à l'appréciation générale des performances portée sur les centrales nucléaires d'EDF, et que ses performances en matière de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent l'appréciation générale du parc.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN relève que la centrale nucléaire de Saint-Alban maintient en 2022 ses bonnes performances. Les installations du site sont exploitées et maintenues de façon satisfaisante. L'ASN considère que le site doit poursuivre les actions engagées pour améliorer la prise en compte des facteurs sociaux, organisationnels et humains. En matière de maintenance, le réacteur 2 a été arrêté pour sa visite partielle et son rechargement en combustible. L'ASN considère qu'EDF a maîtrisé la qualité de réalisation des activités prévues et le respect des exigences de sûreté associées.

En matière de radioprotection des travailleurs, l'ASN considère que les résultats opérationnels ont été satisfaisants. Cependant, l'ASN attend encore un renforcement de la culture de radioprotection et de la rigueur du balisage des chantiers, des outillages et des déchets nucléaires.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN attend un traitement plus réactif des aléas techniques impactant les dispositifs de protection de l'environnement.

En matière de sécurité des travailleurs, l'ASN considère que les résultats du site sont relativement satisfaisants. Aucun accident grave ou relatif aux risques critiques n'a eu lieu. Cependant, plusieurs « presque accidents » en lien avec le risque électrique nécessitent une attention particulière.

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 en matière de sûreté nucléaire sont en retrait par rapport à l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF. En revanche, elle considère que les performances globales de la centrale nucléaire de Cruas-Meyssse en matière de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN a relevé en 2022 une recrudescence d'écart et de non-qualités des activités de maintenance, lors des quatre arrêts de réacteurs réalisés en 2022 et considère que la qualité de réalisation des activités de maintenance n'est pas à l'attendu. Seul l'arrêt du réacteur 1 s'est déroulé de façon globalement satisfaisante. Par ailleurs, l'occurrence de plusieurs événements significatifs relatifs à des situations de non-conformités aux règles générales d'exploitation (RGE) montre que la rigueur d'exploitation doit également être améliorée. De plus, l'ASN a mis en évidence des lacunes lors de sa campagne d'inspection sur le thème de la gestion des compétences des équipes de conduite et a demandé à EDF de mettre en place des actions correctives.

L'ASN attend donc que le site renforce, en 2023, la rigueur de réalisation des activités d'exploitation et de maintenance avant la première quatrième visite décennale du site sur le réacteur 3 qui débutera en 2024.

En matière de radioprotection, l'année 2022 se situe dans la continuité des années précédentes, avec une exposition collective maîtrisée des intervenants, mais avec des difficultés à obtenir des niveaux satisfaisants de propreté radiologique lors des arrêts de réacteur et à maintenir le bon état des sas de confinement des zones de chantier. Ces situations conduisent encore à des événements de contamination d'intervenants, sans qu'elles ne dépassent les doses autorisées, ainsi qu'à des contaminations des voiries.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN relève que la gestion des déchets et des aires d'entreposage est désormais satisfaisante. Toutefois, des progrès sont attendus notamment concernant le confinement des effluents. L'ASN relève, comme en 2021, des lacunes dans la maîtrise du risque de dispersion et de prolifération des légionnelles au niveau du circuit tertiaire où des progrès sont attendus.

En matière de santé et de sécurité au travail, les résultats du site sont satisfaisants. L'accidentologie reste maîtrisée, des efforts restent cependant nécessaires sur la maîtrise du risque de chute de hauteur et lors de l'utilisation des engins de chantier et de levage. Un accident grave a eu lieu lors de l'utilisation d'une nacelle élévatrice.

SITE DU TRICASTIN

Le site nucléaire du Tricastin, situé dans les départements de la Drôme et du 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.

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 de la centrale nucléaire du Tricastin en matière de sûreté nucléaire se distinguent favorablement par rapport à l'appréciation générale des performances portée sur les centrales nucléaires d'EDF, et que ses performances en matière de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale que l'ASN porte sur le parc nucléaire d'EDF.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN estime que les performances de la centrale nucléaire se sont améliorées. Le site a progressé sur la maintenance des équipements et sur l'exploitation des installations. En 2022, les quatre réacteurs de la centrale nucléaire du Tricastin ont été arrêtés pour maintenance programmée et renouvellement partiel du combustible. Le réacteur 3 a notamment fait l'objet de sa quatrième visite décennale et les modifications prévues pour le renforcement de la sûreté ont été intégrées de façon satisfaisante. Pour les quatre arrêts de réacteurs, l'ASN considère qu'EDF a maîtrisé la réalisation des activités prévues en respectant les exigences de sûreté associées. Des fragilités ont toutefois été constatées sur la maîtrise du risque incendie liées, en particulier, à la maintenance des moyens de lutte et deux événements significatifs déclarés sont liés à ce risque. L'ASN a toutefois relevé la survenue de plusieurs événements significatifs sur le dernier trimestre 2022 en lien avec la planification et la préparation des activités de maintenance, auxquels l'ASN restera attentive en 2023.

En matière de radioprotection, l'ASN estime que les performances de la centrale nucléaire sont en léger retrait par rapport à 2021. En effet, plusieurs événements significatifs dans ce domaine ont été déclarés et des défauts de maîtrise de la propreté radiologique des chantiers ont été relevés. De même, plusieurs détections de contaminations d'intervenants en sortie de site ont été déclarées en 2022. L'ASN relève toutefois des progrès en matière de dosimétrie des intervenants sur l'arrêt du réacteur 1, en fin d'année 2022.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN attend des améliorations des pratiques du site. Si la gestion des déchets se maintient à un niveau globalement satisfaisant, l'analyse d'événements significatifs pour l'environnement, dont l'événement de pollution des eaux souterraines par des effluents contenant du tritium survenu en décembre 2021 et le dépassement de la concentration limite réglementaire en hydrocarbures en sortie d'un déshuileur en octobre 2022, a montré que la maîtrise des entreposages d'effluents et de confinement liquide, ainsi que la maintenance des dispositifs de surveillance associés, devaient être améliorées.

En matière de sécurité des travailleurs, l'ASN considère que les résultats du site sont satisfaisants et stables par rapport à l'année précédente. L'accidentologie, notamment pendant les arrêts de réacteur, a été maîtrisée. Toutefois, l'ASN relève qu'un accident marquant a eu lieu cette année lors d'une intervention sur un moteur d'un système de ventilation.

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'hexafluorure d'uranium (UF_6) appauvri en U_3O_8 ;
- les **anciennes installations ex-Comurhex** (INB 105) et l'**usine Philippe Coste** (installation classée pour la protection de l'environnement – ICPE – dans le périmètre de l'INB 105) de conversion de tétrafluorure d'uranium (UF_4) en 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, 179 et 180) d'entreposage d'uranium sous forme d'oxydes ou UF_6 ;
- les **ateliers de maintenance, de traitement des effluents liquides et de conditionnement de déchets** (IARU – 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 installations anciennes en démantèlement, des parcs d'entreposage de substances radioactives et une unité de traitement d'effluents liquides.

À l'issue des inspections qu'elle a conduites en 2022, l'ASN considère que le niveau de sûreté des installations du site Orano du Tricastin est satisfaisant. En 2022, Orano a amélioré son organisation pour analyser la conformité des installations aux textes réglementaires et progressé dans le suivi des engagements pris envers l'ASN.

Le nouvel atelier de traitement de déchets Trident de l'INB 138 a poursuivi son démarrage progressif. La construction de la nouvelle installation d'entreposage d'uranium de retraitement, dénommée « FLEUR » (INB 180), s'est achevée et sa mise en service a été autorisée par la [décision n° 2023-DC-0750 de l'ASN du 3 janvier 2023](#). Enfin, l'ASN a poursuivi l'instruction de la demande d'autorisation de création (DAC) du futur atelier de maintenance des conteneurs (AMC2). Cette DAC a fait l'objet d'une enquête publique du 10 décembre 2021 au 12 janvier 2022. L'atelier AMC2 prendra le relais de l'atelier existant (AMC), qui devait s'arrêter en 2024. Orano n'a pas engagé le chantier de construction à l'issue de l'enquête publique compte tenu de difficultés contractuelles, ce qui va retarder la mise en service de l'atelier AMC2.

En 2022, l'ASN a mené une campagne d'inspections inopinées simultanées sur les INB 93, 105, 138, 155, 168, 178 et 179 portant sur la conduite des installations en situation normale dont l'objectif était de vérifier l'organisation d'Orano dans ce domaine. Au cours de ces inspections, les inspecteurs ont pu observer des relèves de quart, des opérateurs en salle de commande et lors des rondes ou consignations. Le bilan général de ces inspections est satisfaisant.

Afin de s'assurer de l'avancement du traitement du passif de substances radioactives diverses entreposées sur le site, l'ASN a demandé à Orano de lui présenter annuellement l'état d'avancement de son plan d'action relatif au traitement de ces substances. Certaines opérations prévues avec la Russie ont été suspendues et des alternatives doivent être recherchées.

Enfin, afin d'augmenter ses capacités d'enrichissement, Orano a initié en 2022 le projet d'extension de l'usine d'enrichissement Georges Besse II Nord qui fera l'objet de consultations du public dès 2023.

L'ASN veillera également en 2023 à ce qu'Orano dispose et engage toutes les ressources utiles dans les nouveaux projets de construction, que ce soit pour augmenter ses capacités de production mais aussi pour améliorer certaines fonctions supports comme le projet AMC2 ou le traitement du passif de substances radioactives entreposées sur le site.

Usines Orano de chimie de l'uranium TU5 et W

L'**INB 155**, dénommée TU5, peut mettre en œuvre jusqu'à 2000 tonnes d'uranium par an, ce qui permet de traiter la totalité de l' $UO_2(NO_3)_2$ 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. Bien que l'année 2022 ait été marquée par une baisse du nombre d'événements significatifs ou intéressants, l'ASN a été attentive au retour d'expérience (REX) de deux événements de contamination de l'enceinte d'enfûtage de l'usine TU5. L'ASN sera vigilante en 2023 sur le maintien d'une bonne rigueur d'exploitation et examinera les conséquences sur l'usine W du projet d'augmentation de capacité de l'usine Georges Besse II Nord.

Usines Orano de fluoration de l'uranium

Conformément à la prescription de l'ASN, les installations de fluoration les plus anciennes ont été définitivement 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 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.

Malgré une certaine stabilité d'exploitation en 2021, l'usine Philippe Coste, dont les installations sont classées Seveso seuil haut et remplacent celles de l'INB 105 (ex-Comurhex), a rencontré divers problèmes techniques en 2022. L'ASN considère néanmoins que cette usine est exploitée avec un niveau de sûreté satisfaisant.

Pour les installations mises à l'arrêt, si les opérations de démantèlement ont effectivement commencé, l'ASN attend de l'exploitant qu'il se mobilise plus fortement pour assurer le reconditionnement, dans les délais impartis, des colis contenant des substances radioactives et dangereuses entreposés sur les aires 61 et 79.

Usine d'enrichissement Georges Besse I

Constituant l'**INB 93**, l'installation d'enrichissement de l'uranium Georges Besse I (Eurodif) 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 "en air" d'Eurodif » (opération « Prisme »), qui consistaient à effectuer des opérations de rinçage répétées 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. Le décret prescrivant à Orano de procéder aux opérations de démantèlement de l'usine Georges Besse I 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 qui font l'objet d'études spécifiques. En 2022, l'ASN a contrôlé diverses opérations de préparation au démantèlement comme le déplacement de matériels lourds, le regroupement d'aires à déchets ou des essais de découpe de matériels obsolètes en vue de qualifier les options des outils prévus pour la découpe des diffuseurs. 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 court terme aux parcs uranifères du Tricastin (INB 178).

Usine d'enrichissement Georges Besse II

Constituant l'**INB 168**, l'usine Georges Besse II 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 2022 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 suit bien ses engagements envers l'ASN.

En raison de la détérioration des voies de roulement des portiques de manutention sur Georges Besse II Nord, ces derniers sont rendus indisponibles depuis octobre 2020. Le parc tampon de l'usine Nord a été entièrement vidangé, afin de sécuriser cette zone. L'ASN a poursuivi en 2022 le contrôle des actions de l'exploitant afin de diminuer les rejets de fluide frigorigène dans l'atmosphère, et considère que l'exploitant a maintenu ses efforts pour maîtriser ce type de rejets.

Enfin, Orano a engagé en 2022 le projet d'extension de l'usine d'enrichissement Georges Besse II Nord en vue d'augmenter ses capacités de production par l'ajout de modules de centrifugation. Ce projet fera l'objet de consultations du public dès 2023.

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

Constituant l'**INB 138**, l'installation d'assainissement et de récupération de l'uranium (IARU) 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 en 2022 doivent être poursuivis. L'ASN a vérifié en 2022 le respect des nombreux engagements pris en 2021 envers l'ASN sur la thématique de l'incendie et du traitement des déchets, et souligne la bonne avancée des actions à réaliser. Pour autant, une vigilance sur le matériel de lutte contre l'incendie est à maintenir. L'ASN a mené une inspection dédiée aux activités de traitement de surfaces qui a permis de vérifier la bonne tenue des engagements pris par l'exploitant à la suite d'une inspection en 2021.

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 » qui a poursuivi son démarrage en 2022.

L'instruction technique de la mise à jour des décisions de rejets pour l'INB 138 a été menée en 2021, avec une consultation du public du 15 novembre au 6 décembre 2021. Ces décisions sont entrées en vigueur en juillet 2022.

L'ASN veillera en 2023 à la poursuite des actions menées par l'exploitant pour renforcer la rigueur d'exploitation. L'ASN examinera aussi la prise en compte des conclusions du réexamen périodique, dont la prévention du risque d'incendie et la mise à niveau de certains entreposages qui nécessitera la construction d'un nouveau bâtiment dénommé « 57L ».

Parcs uranifères du Tricastin, P35 et FLEUR

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 de ce processus de déclassement, l'installation « P35 » (**INB 179**) a ensuite été créée. Elle regroupe dix bâtiments d'entreposage d'uranium. Un entreposage complémentaire, dénommé « FLEUR », dont la DAC a fait l'objet d'une enquête publique du 2 novembre au 3 décembre 2020, a été autorisé par décret du 18 mars 2022. La mise en service de cette nouvelle INB 180 a été autorisée par la [décision n° 2023-DC-0750 de l'ASN du 3 janvier 2023](#).

Les INB 178 et 179 ont présenté un niveau de sûreté globalement satisfaisant en 2022. L'ASN relève que le plan d'action de l'exploitant relatif au réexamen périodique des parcs d'entreposage est très bien suivi. L'ASN a contrôlé en 2022 la fin de la construction des deux premiers bâtiments d'entreposage supplémentaires liés au projet FLEUR. Concernant le bâtiment de gestion de crise et ses équipements, le référentiel de sûreté a été approuvé par l'ASN.

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 sont désormais réalisées dans sa base de maintenance de Saint-Dizier.

La dernière activité d'exploitation a consisté à terminer la découpe des tubes guides de grappe usagés des REP exploités par EDF. La demande d'autorisation de démantèlement est en cours d'instruction. L'enquête publique s'est déroulée du 15 février au 17 mars 2022. L'ASN estime que le niveau de sûreté de la BCOT est globalement satisfaisant. En 2023, l'ASN sera attentive au respect du référentiel applicable pour mener les opérations préparatoires au démantèlement actuellement en cours jusqu'à 2024, dans l'attente du décret de démantèlement.

SITE DE ROMANS-SUR-ISÈRE

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

Usines Framatome de fabrication de combustibles nucléaires

La fabrication du combustible pour les réacteurs électronucléaires nécessite de transformer l'UF₆ en poudre d'oxyde d'uranium. Les pastilles fabriquées à partir de cette poudre, dans l'usine Framatome de Romans-sur-Isère, dite « **FBFC** »,

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, appelée « [Cerca](#) ».

L'usine « Cerca » comprend notamment le bâtiment F2, qui accueille la « zone uranium », où sont élaborés des noyaux de poudre 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. Ces nouveaux bâtiments doivent accueillir les activités actuelles de la zone uranium du bâtiment F2. En 2022, la construction de la NZU s'est poursuivie, notamment avec la fabrication et la mise en place des nouveaux équipements ainsi que les premiers essais d'exploitation. La mise à jour du rapport de sûreté ainsi que les nouvelles RGE liées à la NZU remises au premier semestre 2021 ont fait l'objet de demandes complémentaires de la part de l'ASN. Concernant l'avancement du projet NZU, en raison de problèmes techniques et des conséquences de la pandémie de Covid-19, Framatome a sollicité une mise en service partielle de la NZU (concernant uniquement les locaux d'entreposage de matière), permettant d'effectuer des transferts de matières entre les bâtiments MA2, F2 et NZU qui a donné lieu à une autorisation de l'ASN en octobre 2022.

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 l'augmentation de capacité de production de FBFC, l'arrêt de 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 a donné lieu à [deux décisions de l'ASN](#) qui sont entrées en vigueur en décembre 2022 : la première fixant les limites de rejet dans l'environnement, et une seconde fixant des prescriptions relatives aux modalités de rejet d'effluents, de prélèvement et de consommation d'eau et de surveillance de l'environnement. Sur le fond, ces nouvelles décisions renforcent l'encadrement des rejets par l'amélioration du suivi environnemental, l'encadrement des rejets gazeux chimiques et par une baisse des précédentes valeurs limites de rejet à l'exception du fluor et du chrome hexavalent, l'absence d'effet significatif sur le milieu ayant été démontrée.

Une demande de modification substantielle de FBFC, déposée en décembre 2020, vise à permettre l'augmentation de la production de combustibles à base d'uranium de retraitement enrichi. Elle est en cours d'instruction par l'ASN.

En 2022, les événements significatifs relatifs à la maîtrise du risque de criticité déclarés au niveau 1 de l'échelle INES par Framatome sont en diminution. Cependant, un départ de feu, le 21 septembre 2022, en cellule SE9 de la « zone uranium » a conduit au déclenchement du PUI : l'ensemble de la production de Cerca a été impacté ; d'importants travaux de nettoyage et des vérifications des installations ont dû être menés avant le redémarrage des équipements. La gestion de l'événement a permis le maintien de l'ensemble des lignes de défense et n'a pas eu d'impact sur la population et l'environnement. Cet événement a été classé au niveau 0 de l'échelle INES.

Le bilan des inspections réalisées à Romans-sur-Isère en 2022 est globalement satisfaisant. En 2023, l'ASN sera attentive à la poursuite des essais de qualification pour la mise en service définitive de la NZU, ainsi que la mise en œuvre du nouveau plan de surveillance de l'environnement prescrit par les décisions relatives aux prélèvements et à la consommation d'eau, aux rejets d'effluents et à la surveillance de l'environnement de l'INB 63-U.

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 RHF neutronique 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 Laboratory* – 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 2022, l'ASN considère que la sûreté du RHF est gérée de façon satisfaisante. L'année 2022 a été consacrée à d'importants travaux de jouvence et de renforcement de la sûreté de l'installation.

En 2022, l'ILL a poursuivi l'avancement du plan d'action établi lors de son troisième réexamen périodique et enrichi par les engagements pris à la suite de l'expertise associée à ce réexamen. La [décision n° 2022-DC-0738 de l'ASN](#) validant les conclusions de ce réexamen et encadrant la poursuite de l'exploitation du RHF a été signée le 28 juillet 2022.

Les principaux chantiers du grand arrêt, qui devait durer quatorze mois, ont porté sur le remplacement d'équipements technologiques constitutifs de la cuve du réacteur, le renforcement de la prise d'air extérieur du bâtiment réacteur et la pose d'ancrages sur le dôme de l'enceinte en vue de futures opérations de rénovation du pont polaire principal.

Sur ce dernier chantier, un aléa s'est produit durant la réalisation des perçages sur le dôme de l'enceinte. L'ILL a mené des investigations sur le béton de l'enceinte avant de poser les ancrages. L'ASN examine les justifications apportées par l'ILL.

En début d'année, plus de la moitié de l'inventaire radioactif de l'ancienne installation de détritiation a été transférée dans le bâtiment réacteur dans l'attente de son traitement définitif pour lequel l'ILL a déposé en fin d'année une demande d'autorisation de modification du fonctionnement de l'installation.

L'ILL a également déposé en juillet 2022 un dossier de « porter à connaissance » visant à établir de nouvelles prescriptions techniques de rejets et de surveillance de l'environnement.

L'ASN portera en 2023 une attention particulière aux conditions de redémarrage après un arrêt de 16 mois et à l'aléa du dôme de l'enceinte. L'ASN sera vigilante à la préparation des prochains sujets à enjeux pour l'ILL notamment des opérations de pré-assainissement de l'ancienne installation de détritiation et de rénovation du pont polaire. Enfin, la révision des prescriptions encadrant les rejets sera poursuivie en 2023.

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.

LES SITES 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.

EDF a remis les rapports de conclusion des réexamens périodiques de sûreté pour l'INB 141 et pour l'INB 91. [L'ASN a rendu publiques ses conclusions](#) concernant le réexamen périodique de Superphénix le 28 juillet 2021 et a validé la poursuite des opérations de démantèlement.

Au vu des conclusions du réexamen périodique de l'APEC, l'ASN a encadré la poursuite de son fonctionnement par la [décision du 17 mars 2022](#) fixant des prescriptions relatives à la maîtrise des risques liés au séisme, les situations accidentelles hors dimensionnement, l'évacuation du combustible et des déchets entreposés en piscine, les opérations de manutention et la gestion des blocs sodés.

L'installation a présenté un niveau de sûreté satisfaisant en 2022.

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

Une autorisation pour la reprise de boues de la piscine DI (exploitée jusqu'en novembre 1996) a été délivrée par l'ASN en 2021. Cette opération s'est déroulée en juillet 2022 et a donné lieu à une inspection sur la surveillance des prestataires dont les conclusions étaient satisfaisantes.

Accélérateurs et centre de recherche du CERN

À la suite de la signature d'une [convention internationale](#) entre la France, la Suisse et l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (**CERN**) le 15 novembre 2010, l'ASN et l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) – organisme suisse de contrôle de la radioprotection – 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 2022, sur le thème de la gestion du centre interne de traitement de déchets et la surveillance des intervenants extérieurs. Ces visites ont mis en évidence des pratiques satisfaisantes.

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.

En 2022, le grand bouchon tournant a été découpé en trois morceaux entreposés sur des plateformes d'accueil spécifiques localisées sur la dalle et la cuve a été recouverte par une structure de confinement pour assurer son étanchéité en attendant son démantèlement.

En 2019, EDF a mis en évidence une pollution historique des sols aux hydrocarbures dans un périmètre proche d'un ancien bassin tampon. Un plan de gestion des sols est en cours d'instruction par l'ASN.

En 2022, l'ASN considère que l'organisation et les dispositions mises en œuvre par l'exploitant permettent une bonne tenue des installations et un bon suivi des différents engagements pris envers l'ASN.

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 microtechnologie. Le CEA de Grenoble s'est lancé, en 2002, dans une démarche de dénucléarisation du site.

Le site comptait six installations nucléaires, qui ont cessé progressivement leur activité et sont passées en phase de démantèlement en vue d'aboutir à leur déclassement. Le déclassement du réacteur [Siloette](#) a été prononcé en 2007, celui du réacteur [Mélusine](#) en 2011, 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.

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, après un premier refus par l'ASN en 2019, un nouveau dossier de déclassement en juin 2021, qui est en cours d'instruction par l'ASN. Ce déclassement est soumis à l'instauration de servitudes d'utilité publique. Un arrêté de servitude d'utilité publique a été pris par le préfet de l'Isère en décembre 2022.



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 2022, l'ASN a réalisé 58 inspections dans la région Bourgogne-Franche-Comté concernant le nucléaire de proximité, dont 20 dans le secteur médical, 22 dans les secteurs industriel, de la recherche ou vétérinaire, 8 concernant l'exposition au radon, 1 pour la surveillance d'organismes ou de laboratoires agréés et 7 spécifiques au transport de substances radioactives.

En 2022, un événement significatif a été classé au niveau 2 sur l'échelle INES à la suite de l'irradiation accidentelle d'un travailleur en radiographie industrielle.

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 du rapport intégral de l'ASN. En 2022, l'ASN a réalisé en Bourgogne-Franche-Comté 3 inspections de fabricants d'équipements sous pression nucléaires (ESPN) dans ces usines, ainsi que 3 inspections d'organismes habilités pour le contrôle d'ESPN.

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

■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical:



Chapitre 7

- 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,
- 56 scanners à visée diagnostique,
- environ 800 appareils de radiologie médicale,
- environ 2000 appareils de radiologie dentaire;

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



Chapitre 8

- environ 250 cabinets vétérinaires, dont 5 disposent d'un scanner,
- environ 400 établissements industriels et de recherche, dont 30 entreprises ayant une activité de radiographie industrielle,
- 1 irradiateur industriel par source radioactive,
- 1 scanner dédié à la recherche,
- 2 accélérateurs, dont 1 pour la production de médicaments destinés à l'imagerie médicale et 1 pour l'irradiation industrielle;

■ des activités liées au transport de substances radioactives;



Chapitre 9

■ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN:

- 2 organismes pour le contrôle de la radioprotection,
- 6 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 2022, l'ASN a réalisé 29 inspections, dont 3 de la centrale des Monts d'Arrée en démantèlement, 2 pour la surveillance d'organismes agréés et 24 dans le nucléaire de proximité (13 dans le secteur médical,

11 dans les secteurs industriel, vétérinaire ou de la recherche).

En 2022, un événement significatif a été classé au niveau 1 sur l'échelle INES.

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 ses installations, qui a fait l'objet d'une enquête publique du 15 novembre 2021 au 3 janvier 2022. L'ASN relève l'implication d'EDF dans le déroulement de l'enquête publique sur le dossier de démantèlement de Brennilis et, plus généralement, ses efforts de transparence et de communication.

En 2022, l'ASN a poursuivi l'instruction du décret de démantèlement complet de la centrale de Brennilis et a engagé la révision des décisions encadrant les prélèvements et les rejets.

Au cours de cette même année, EDF a notamment continué ses travaux préparatoires au démantèlement complet :

- dans l'enceinte du réacteur, la poursuite des opérations de retrait de l'amiante dans les endroits accessibles et le début des aménagements du génie civil pour agrandir des accès existants ou démolir des casemates ;
- hors de l'enceinte du réacteur, l'achèvement des opérations de réfection des voiries du site (retraits des rails et traverses de voies ferrées, réfection de la chaussée).

EDF a également passé les marchés pour engager les études d'exécution de certaines opérations de démantèlement complet (comme celui des circuits périphériques) et rédiger les cahiers des charges pour la remise à niveau des fonctions supports indispensables au démantèlement complet (ponts de manutention, ventilation dans l'enceinte du réacteur, etc.).

De manière plus générale, l'ASN note que les jalons de planning pour la première partie de l'année 2022 ont été respectés.

Les incendies de juillet et août 2022 dans les Monts d'Arrée n'ont pas eu de conséquences sur le chantier. Néanmoins, les opérations de démantèlement ont été arrêtées dans l'enceinte du réacteur le 19 juillet en raison de l'orientation des fumées

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,
- 9 services de médecine nucléaire,
- 38 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- 63 scanners diagnostics,
- environ 2500 appareils de radiologie médicale et dentaire ;



Chapitre 7

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

- 1 cyclotron,
- 23 sociétés de radiologie industrielle, dont 4 en gammagraphie,
- 25 unités de recherche,
- environ 400 utilisateurs d'équipements industriels ;



Chapitre 8

■ des activités liées au transport de substances radioactives ;



Chapitre 9

■ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

- 10 établissements pour la mesure du radon,
- 3 sièges de laboratoires pour les mesures de la radioactivité dans l'environnement.

vers la centrale, avec une reprise des activités le 20 juillet. Il n'y a pas eu d'arrêt des opérations lors de l'incendie du 6 août.

L'ASN considère que l'organisation pour la préparation du démantèlement complet de la centrale ainsi que celle pour la radioprotection sont satisfaisantes. Néanmoins, EDF doit veiller à la rigueur dans la rédaction des observations ou commentaires au niveau des gammes de contrôles périodiques et finaliser la mise à jour du référentiel documentaire en matière de radioprotection et de gestion des compétences. L'ASN portera une attention particulière, à compter de 2023, au traitement définitif par EDF des infiltrations d'eau dans les installations.



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 2022, l'ASN a réalisé 152 inspections dans la région Centre-Val de Loire, dont 118 des installations nucléaires des sites EDF de Belleville-sur-Loire, Chinon, Dampierre-en-Burly et Saint-Laurent-des-Eaux, 26 dans le nucléaire de proximité, 6 sur le thème du transport de substances radioactives et 2 concernant des organismes ou laboratoires agréés.

L'ASN a assuré par ailleurs 51 journées d'inspection du travail dans les quatre centrales nucléaires. Dans le cadre de leurs missions de contrôle, les inspecteurs de l'ASN ont dressé deux procès-verbaux.

En 2022, 21 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés à l'ASN.

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, le Loiret, la Nièvre et l'Yonne) 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 portée sur EDF dans le domaine de la sûreté nucléaire, de l'environnement et de la radioprotection.

Sur le plan de la sûreté nucléaire, dans le domaine de la conduite des installations, l'ASN considère que la rigueur en salle de commande, bien qu'en léger retrait par rapport à 2021, reste adaptée. Un événement significatif classé au niveau 1 de l'échelle INES a cependant été déclaré à la suite de la réalisation de maintenances de combustible dans le non-respect des règles générales d'exploitation (RGE) et des progrès sont attendus dans la gestion des configurations des circuits et des organes (lignages, consignations, condamnations administratives). Une inspection sera menée sur cette thématique en 2023. La gestion du risque incendie est quant à elle considérée comme stable, des actions correctives ont été réalisées en 2022 et se poursuivent pour traiter les anomalies relevées par EDF dans la gestion de la sectorisation incendie.

Concernant la maintenance des installations, les performances de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire se sont améliorées. L'année 2022 a été marquée par deux arrêts de réacteurs (une visite périodique et un arrêt pour simple rechargement) dont la gestion globale est considérée comme satisfaisante.

Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire sont stables. Elle souligne la propreté radiologique des locaux et une bonne maîtrise globale des différents sujets.

En matière de protection de l'environnement, la gestion des effluents et la surveillance des rejets en conditions normales d'exploitation sont jugées satisfaisantes par l'ASN. Elle relève que des actions sont en cours pour corriger les écarts identifiés début 2022 sur la gestion des déchets. L'année 2022 a été marquée par une forte hausse du nombre de dépassements des seuils de colonisation en légionelles (plus d'une dizaine). Les mesures compensatoires mises en œuvre par EDF n'ont pas suffi à revenir rapidement à une situation normale et maîtrisée en l'absence d'une station de traitement à la monochloramine dont la mise en service est prévue pour fin 2024. L'instruction et les consultations sur le dossier de modification des décisions environnementales encadrant les rejets du site se sont poursuivies en 2022.

Concernant l'inspection du travail, l'ASN a concentré son action sur le suivi des accidents et « presque accidents » au niveau de la région Centre-Val de Loire. En l'absence d'accident grave en 2022 sur la centrale de Belleville-sur-Loire, des sujets transverses ont fait l'objet d'investigations (droit de grève, pôle de compétence en radioprotection). Comme en 2021, certains de ces contrôles ont été menés de manière conjointe entre l'inspection du travail et le contrôle de la sûreté.

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 \(Japon\)](#). 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 Dampierre-en-Burly dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection sont très en retrait par rapport à la moyenne nationale. Les performances en matière d'environnement rejoignent quant à elles globalement l'appréciation générale portée sur EDF.

Sur le plan de la sûreté nucléaire, les performances dans le domaine de la conduite normale se sont nettement dégradées en 2022, avec un nombre d'événements significatifs déclarés au cours de l'année (dont une dizaine de niveau 1 sur l'échelle INES) parmi les plus élevés des centrales d'EDF. Les causes identifiées sont des défaillances organisationnelles en lien avec des insuffisances documentaires et de communication entre les équipes de conduite, ainsi que la maîtrise insuffisante des RGE (notamment lors de la survenue de difficultés matérielles). La gestion des essais périodiques est également apparue très en retrait en 2022. Compte tenu de ces éléments, le directeur d'unité est venu présenter à l'ASN le plan de rigueur « conduite » qui a été mis en place dès mai 2022 et l'ASN mènera en 2023 diverses inspections visant à vérifier la déclinaison de ce plan d'action et à juger de son efficacité. La gestion du risque incendie par le site demeure également en retrait et doit rester une priorité d'action du site en 2023.

Concernant la maintenance des installations, les performances du site sont jugées en retrait par rapport à la moyenne nationale, dans un contexte industriel marqué par la deuxième des quatrièmes visites décennales des réacteurs du site. L'année 2022 a été marquée par la survenue de plusieurs indisponibilités d'équipements ayant nécessité des replis de réacteur et traduisant un problème de fiabilité de ces matériels. L'ASN attend également du site des améliorations sur la qualité de la documentation opérationnelle utilisée pour la réalisation des activités de maintenance et sur les modalités de requalification suite à intervention.

Dans le domaine de la radioprotection, les performances de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly se sont légèrement améliorées en 2022, mais demeurent insuffisantes. La propreté radiologique des installations, ainsi que la gestion des régimes de travail radiologique doivent notamment être améliorées pour rejoindre l'appréciation générale portée sur EDF. L'ASN souligne cependant l'efficacité du plan d'action mis en œuvre par le site à la suite de nombreux événements significatifs « transport » survenus en 2021 en raison de problématiques de contamination surfacique des remorques et wagons.

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 :



Chapitre 7

- 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;

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



Chapitre 8

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

des activités liées au transport de substances radioactives ;



Chapitre 9

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 de protection de l'environnement, les performances de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly se sont améliorées en 2022, notamment concernant la gestion du risque microbiologique. Si aucun dépassement des limites de rejets pour les effluents gazeux et liquides n'a été constaté en 2022, la gestion du confinement des substances dangereuses doit cependant être améliorée. Par ailleurs, en 2022, des décisions environnementales encadrant les rejets du site ont été modifiées pour permettre la mise en œuvre d'un nouveau traitement contre la prolifération des organismes pathogènes au niveau des réacteurs 2 et 4.

Enfin, en matière d'inspection du travail, à la suite des actions menées en 2021 et 2022, la gestion du risque électrique restera une priorité en 2023. Des inspections ont par ailleurs été menées sur des thèmes divers, tels que la gestion des pôles de compétence en radioprotection et les activités et chantiers se déroulant pendant un arrêt de réacteur.

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 en cours de démantèlement. Au sud du site, la centrale de Chinon B comporte quatre réacteurs d'une puissance de 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 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'AMI, en cours de démantèlement et dont les activités d'expertise ont été complètement transférées vers un nouveau laboratoire appelé le Lidec, et le 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 portée sur EDF dans les domaines de la sûreté, de la radioprotection et de l'environnement. Des progrès ont été constatés en 2022, notamment en matière de sûreté. Cependant, les résultats dans le domaine de la radioprotection doivent être consolidés.

En matière de sûreté, l'ASN observe que les performances dans le domaine de la conduite normale sont en progrès. La situation en conduite « incidentelle et accidentelle » est satisfaisante même si des améliorations sont attendues pour la traçabilité de la formation des agents et pour les supports documentaires des situations d'urgence. Par ailleurs, une attention particulière est à porter sur les contrôles relatifs au circuit primaire principal et sur la mise en place des mesures post-Fukushima.

Concernant la maintenance des installations, les performances du site sont stables à un niveau satisfaisant. Des améliorations sont néanmoins attendues pour fiabiliser les documents supports des opérations de maintenance. L'année 2022 a été marquée par un arrêt lié à la problématique de corrosion sous contrainte du réacteur 3, sur lequel les différentes inspections réalisées n'ont pas mis en évidence d'écart majeurs.

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Chinon en matière de radioprotection restent assez satisfaisantes. La propreté radiologique des chantiers inspectés n'a pas appelé de remarque particulière. Cependant, des progrès sont attendus dans le domaine du balisage des tirs radio, ainsi que pour l'application effective des mesures de prévention retenues en matière de radioprotection et pour l'utilisation des régimes de travail radiologique.

Les performances de la centrale nucléaire de Chinon en matière d'environnement sont en progrès. Les valeurs limites de rejet fixées pour les effluents gazeux et liquides sont respectées. Cependant, la surveillance des prestataires pour les chantiers éphémères doit être améliorée afin que les prescriptions

en lien avec la protection de l'environnement soient respectées. Par ailleurs, la gestion du confinement liquide peut encore être améliorée.

Au titre de l'inspection du travail, l'année 2022 a été marquée par deux enquêtes menées à la suite d'un accident, dont l'une a nécessité de nombreuses investigations menées en collaboration avec la gendarmerie de Chinon. Par ailleurs, l'ASN a maintenu, sur Chinon comme sur toute la région Centre-Val de Loire, ses inspections conjointes entre l'inspection du travail et la contrôle de la sûreté afin de profiter des synergies existantes. Cela a notamment été le cas pour une inspection sur le pôle de compétence en radioprotection, qui a mis en évidence quelques écarts mineurs ne remettant pas en cause l'organisation retenue par la centrale.

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 abritait jusqu'à la fin de l'année 2022 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 « en air » et le caisson de Chinon A2 serait démantelé en premier (voir chapitre 13 du rapport intégral de l'ASN). Dans ce contexte, l'ASN a analysé les rapports de conclusions du réexamen périodique, remis par EDF et portant sur les six réacteurs UNGG, complétés à la suite de demande de l'ASN. Au terme de son analyse, l'ASN a indiqué en décembre 2021 n'avoir pas d'objection à la poursuite d'exploitation des INB 133 (réacteur Chinon A1), 153 (réacteur Chinon A2) et 161 (réacteur Chinon A3). Elle vérifiera, dans le cadre de l'instruction des dossiers de démantèlement de ces réacteurs, déposés par EDF fin 2022, que les opérations de démantèlement seront réalisées dans de bonnes conditions de sûreté et de radioprotection, et dans des délais maîtrisés.

Concernant le réacteur Chinon A2, EDF a poursuivi les opérations préparatoires au démantèlement se situant hors du caisson du réacteur, notamment en ce qui concerne l'évacuation des viroles des locaux des échangeurs et a continué les investigations dans le caisson. EDF a également poursuivi le démantèlement des échangeurs de Chinon A3. Après l'achèvement du chantier de démantèlement du local Échangeurs Sud et l'évacuation de toutes les bouteilles au Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires), le chantier de démantèlement du local Échangeurs Nord a commencé avec la dépose en juin 2022 des premières bouteilles.

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 2022 ont notamment permis de constater l'utilisation d'outils informatiques performants en ce qui concerne la conduite des chantiers ainsi que la gestion documentaire. Sur ce sujet, il convient cependant de noter la déclaration de deux événements significatifs en lien avec le manque de suivi de modifications matérielles et documentaires survenues en 2017 et en 1993. Les procédures mises en œuvre actuellement contiennent des dispositions afin d'éviter le renouvellement de tels écarts. Des améliorations sont attendues concernant le suivi des contrôles périodiques des équipements de la centrale nucléaire dont la structure déconstruction de Chinon a la responsabilité.

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.

L'exploitation de l'installation est revenue à la normale depuis la reprise, en 2020, de la réception et de l'entreposage d'assemblages de combustible neufs, dans une configuration où l'installation a été équipée d'un nouveau pont de manutention en 2019 et dans le cadre d'un référentiel actualisé autorisé par l'ASN. Lors de son inspection en 2022, l'ASN a constaté un niveau de sûreté globalement satisfaisant, notamment une bonne tenue des locaux et la disponibilité des dossiers de réception et d'expédition des assemblages combustible.

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 démantèlement. Elle était destinée essentiellement à la réalisation d'examens et d'expertises sur des matériaux activés ou contaminés en provenance des REP.

Les activités d'expertise ont été complètement transférées en 2015 dans une nouvelle installation du site, le Laboratoire intégré du Centre d'expertise et d'inspection dans les domaines de la réalisation et de l'exploitation – Ceidre (Lidex).

Le [décret n° 2020-499 de démantèlement de l'AMI a été publié le 30 avril 2020](#) et les nouvelles RGE ont été approuvées par l'ASN en avril 2021, permettant ainsi l'entrée en application du décret. L'ASN a également soumis à son accord l'engagement de plusieurs opérations de démantèlement à venir. À la suite de la mise à jour de la décision encadrant les limites de rejets de l'installation en juillet 2022, une nouvelle chaîne de surveillance des rejets a été mise en service et des opérations de démantèlement ont commencé qui comprennent des découpes d'équipement et des interventions dans plusieurs ateliers.

Les déchets magnésiens historiques, provenant des expertises réalisées sur certaines pièces et nécessitant des opérations d'inertage⁽¹⁾ pour répondre aux critères de stockage de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) ont été conditionnés et recharacterisés en 2021. Les résultats de cette caractérisation sont différents de ce qui était envisagé, ce qui impose une demande de dérogation auprès de l'Andra pour leur prise en charge. Le chantier d'évacuation a donc été interrompu dans l'attente de l'aboutissement de cette procédure. La reprise des travaux est attendue d'ici la fin de l'année 2023. Enfin, EDF a déposé début février 2021 une demande d'autorisation de démantèlement des circuits d'effluents liquides hautement actifs, dont le dossier est en cours d'instruction. EDF ayant fait part de difficultés techniques et contractuelles à partir d'avril 2022, ces opérations initialement prévues à partir de 2023 devront être replanifiées.

Au travers des contrôles réalisés lors de ces inspections, l'ASN estime que le management de la sûreté appliqué à l'AMI est satisfaisant, en particulier, en ce qui concerne la mise en œuvre des nouvelles RGE approuvées suite au passage au démantèlement. Les modalités de la surveillance des intervenants extérieurs mises en œuvre sont globalement satisfaisantes et une vigilance est attendue sur la poursuite des opérations lancées visant à traiter des produits chimiques historiques.

1. L'inertage est une procédure qui consiste à remplacer une atmosphère réactive (oxydante, inflammable, explosive) par un gaz inerte comme l'azote, le CO₂ ou l'argon.

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 en matière de protection de l'environnement se distinguent favorablement par rapport à l'appréciation générale des performances portée sur les centrales nucléaires d'EDF, et que ses performances en matière de sûreté et de radioprotection rejoignent l'appréciation générale sur ces thématiques.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que les performances du site sur l'année 2022 se sont améliorées. Les évolutions du plan de management de la sûreté ont permis de retrouver un niveau de performance satisfaisant. L'inspection de revue réalisée par l'ASN en juin 2022 a confirmé cette amélioration. Ces éléments sont toutefois à mettre en parallèle avec la réalisation d'un seul arrêt pour rechargement du combustible (type arrêt pour simple rechargement) en 2022 contre deux habituellement. Des marges de progrès persistent dans la rigueur de pilotage (surveillance en salle de commande, sortie d'un domaine d'exploitation), la configuration des circuits et l'application des pratiques de fiabilisation. Ce redressement sera à confirmer en 2023 avec la réalisation de deux arrêts pour rechargement, dont la quatrième visite décennale du réacteur 2.

En ce qui concerne la maintenance, la centrale de Saint-Laurent-des-Eaux apparaît en amélioration en 2022 au regard de 2021 et à un niveau jugé assez satisfaisant. Peu d'événements significatifs ont pour origine un défaut de maintenance. Là encore, ces éléments sont à mettre en parallèle de la réalisation d'un seul arrêt pour rechargement en 2022. Il est à noter qu'un événement significatif a de nouveau été déclaré en 2022 à la suite d'erreurs lors d'opérations de contrôle des dispositifs anti-battelement, qui permettent de limiter les déplacements du circuit primaire en cas de forte sollicitation, par exemple un séisme, ce qui montre que le sujet n'est toujours pas maîtrisé.

De manière générale, la gestion de la radioprotection par la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux répond aux attentes de l'ASN. Les performances du site sont considérées stables par rapport à 2021. La mise en place du pôle de compétences en radioprotection en 2022 est apparue globalement satisfaisante.

L'organisation du site pour répondre aux exigences réglementaires dans le domaine de l'environnement est jugée performante, notamment au vu des quantités d'effluents rejetées. L'utilisation des rétentions pour entreposer des équipements reste à surveiller et la maîtrise des fiches cadrant les conditions de rejet à consolider.

Concernant l'inspection du travail, l'ASN a concentré son action sur le suivi des accidents et « presque accidents » au niveau de la région Centre-Val de Loire. Dans ce contexte, et en l'absence d'accident grave nécessitant des investigations particulières sur le site de Saint-Laurent-des-Eaux, seuls des sujets transverses ont fait l'objet de vérification (post Fukushima, pôle de compétence en radioprotection, inspection réactive). Comme en 2021, ces derniers contrôles ont été menés de manière conjointe entre l'inspection du travail et le contrôle de la sûreté. Pour 2023, et à la suite des actions menées en 2021 et 2022, la gestion du risque électrique restera une priorité pour l'inspection du travail de l'ASN.

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](#).

À l'issue de l'analyse des rapports de conclusions du réexamen périodique portant sur l'ensemble des réacteurs UNGG, l'ASN a indiqué en décembre 2021 n'avoir pas d'objection à la poursuite d'exploitation de l'INB 46 (réacteurs Saint-Laurent A1 et A2). Elle vérifiera, dans le cadre de l'instruction des nouveaux dossiers de démantèlement de ces réacteurs, qui ont été déposés par EDF fin 2022 pour exposer la nouvelle stratégie de démantèlement « en air », que les opérations de démantèlement sont réalisées dans de bonnes conditions de sûreté et de radioprotection, et dans des délais maîtrisés.

En 2022, EDF a poursuivi la réalisation des chantiers de démantèlement et notamment le chantier de démantèlement hors caisson (Saint-Laurent A2) et la décontamination de la piscine (Saint-Laurent A1). 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 afin de respecter les engagements pris à la suite d'inspections et d'événements significatifs est satisfaisante. Il en est de même en ce qui concerne la surveillance des intervenants extérieurs et la mise en place des pôles de compétence radioprotection. Même si le suivi en service des équipements sous pression est correctement réalisé, des améliorations sont attendues pour assurer notamment la bonne prise en compte des spécificités de certains équipements.

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 installation 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, du suivi de l'état du génie civil.

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 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.

La déclaration d'arrêt définitif de l'installation a été transmise par EDF en mars 2022. EDF a déposé, fin 2022, le dossier de démantèlement des silos, intégrant les opérations de désilage pour la reprise et le reconditionnement des déchets de graphite et la création de la future installation d'entreposage des colis de déchets de graphite. Selon les hypothèses actuelles, le désilage devrait débuter au début des années 2030.



COLLECTIVITÉ de Corse

La division de Marseille contrôle la radioprotection et le transport de substances radioactives dans la collectivité de Corse.

En 2022, l'ASN a réalisé 2 inspections en Corse, une dans le domaine médical et

une sur le thème de la gestion du risque d'exposition au radon.

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

■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :



Chapitre 7

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

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



Chapitre 8

- environ 40 vétérinaires utilisant des appareils de radiodiagnostic,
- environ 40 établissements industriels et de recherche dont 2 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle;

■ des activités liées au transport de substances radioactives ;



Chapitre 9

■ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

- 3 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 5 départements et régions d'outre-mer (Guadeloupe, Martinique, Guyane, La Réunion, Mayotte), ainsi que dans certaines collectivités d'outre-mer. Elle intervient en tant qu'expert auprès des autorités compétentes de Nouvelle-Calédonie et de Polynésie française.

En 2022, dans les départements, régions ou collectivités d'outre-mer, 24 inspections ont été réalisées dans le domaine du nucléaire

de proximité. Quatre campagnes d'inspection sur place ont été réalisées par l'ASN.

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

■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical:



Chapitre 7

- 4 services de radiothérapie externe,
- 1 service de curiethérapie,
- 3 services de médecine nucléaire,
- 23 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- environ 30 établissements détenant au moins 1 scanner,
- environ 100 cabinets de radiologie médicale,
- environ 1 000 appareils de radiologie dentaire;

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



Chapitre 8

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

■ des activités liées au transport de substances radioactives.



Chapitre 9



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 2022, l'ASN a mené 164 inspections dans la région Grand Est, dont 75 dans les centrales nucléaires en exploitation, 19 dans les installations de stockage de déchets radioactifs et sur les sites des centrales nucléaires de Fessenheim et de Chooz A en démantèlement, 67 dans le domaine du nucléaire de proximité, 2 concernant le transport de substances radioactives et 1 concernant des organismes ou laboratoires agréés.

L'ASN a par ailleurs réalisé 17 journées d'inspection du travail dans les centrales nucléaires.

Au cours de l'année 2022, 7 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, 3 événements significatifs ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES (1 dans le domaine industriel et 2 dans le domaine médical) et 1 événement significatif concernant un patient a été classé au niveau 1 de l'échelle ASN-SFRO.

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 1300MWe mis en service entre 1986 et 1991. Les réacteurs 1, 2, 3 et 4 constituent respectivement les INB 124, 125, 126 et 137.

L'ASN considère que les performances de la centrale de Cattenom en matière de sûreté et de radioprotection rejoignent l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF. En matière de protection de l'environnement, la centrale nucléaire de Cattenom est jugée en retrait par rapport à la moyenne du parc. L'année 2022 a constitué une année particulière pour le site en raison des arrêts longs de trois des quatre réacteurs dans le cadre du phénomène de corrosion sous contrainte des circuits d'injection de sécurité.

Sur le plan de l'exploitation et de la conduite des réacteurs, l'ASN considère que les performances confirment l'amélioration notée depuis 2020. Les inspections ont montré une bonne maîtrise des équipes de conduite et des progrès à la suite des constats faits lors de l'inspection de revue de 2021. Cependant, certains sujets demeurent, en particulier des défauts de surveillance par les équipes de conduite constatés sur plusieurs événements significatifs.

En matière de maintenance, l'année 2022 a été marquée par des arrêts de réacteurs prolongés – deux visites partielles et un arrêt fortuit spécifique – à cause des investigations relatives à la problématique de corrosion sous contrainte des circuits

d'injection de sécurité constatée sur une partie des centrales nucléaires d'EDF. La durée prolongée des arrêts et l'absence de remise en service des réacteurs concernés n'ont pas permis d'évaluer la qualité des activités de maintenance dans le détail. Néanmoins, l'ASN note positivement la surveillance mise en œuvre sur les opérations nouvelles liées à la problématique de corrosion sous contrainte (contrôles ultrasons, soudages).

Comme les années précédentes, l'ASN constate que le processus de gestion des événements est globalement bien maîtrisé, et mobilise efficacement les acteurs du site jusqu'au niveau de la direction.

Dans le domaine de la prévention du risque d'incendie, l'ASN a constaté une amélioration du site sur plusieurs sujets, notamment la gestion des charges calorifiques et la sectorisation. En outre, des tournées hebdomadaires ont été mises en place et s'avèrent efficaces. Néanmoins, quelques constats ponctuels révèlent que ces améliorations restent à consolider et que des efforts doivent encore être fournis sur cette thématique.

La gestion de crise du site a été mise en œuvre dans le cadre d'un exercice national, ainsi que dans deux situations réelles (rejets générant des irisations en Moselle, détection d'un rejet d'ammoniac dans l'air). L'organisation et le grément liés à ces événements se sont bien déroulés. Néanmoins, le manque de maîtrise par l'exploitant de l'installation de production de monochloramine a généré des difficultés dans la gestion de l'événement lié à la détection d'un rejet d'ammoniac.

En matière de protection de l'environnement, le site reste marqué par des fragilités, certains événements mettant en évidence une maîtrise perfectible d'installations spécifiques et des activités relatives aux rejets et à la surveillance de l'environnement. La maîtrise du risque de prolifération de micro-organismes dans les tours aéroréfrigérantes nécessite toujours des traitements biocides renforcés, qui ont des conséquences sur les rejets aqueux.

Enfin, le site a connu une amélioration dans le domaine de la radioprotection en 2022 sur plusieurs thématiques : gestion des sources, accès aux zones contrôlées rouges, maîtrise des tirs radiographiques, nombre d'événements significatifs. Les pôles de compétence en radioprotection ont été mis en place et correctement créés, même si un travail d'animation et d'appropriation de la démarche reste à développer. Néanmoins, des défaillances persistent, notamment dans la maîtrise des accès et du balisage des zones orange et de la dispersion de la contamination. Enfin, en matière de sécurité au travail, la conformité des installations électriques est à améliorer.

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 exploitation

En matière de sûreté nucléaire, dans la mesure où les réacteurs n'ont pas fonctionné en 2022 en raison des opérations de réparation des tuyauteries présentant des fissures de corrosion sous contrainte, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Chooz B ne peuvent être comparées à celles des autres centrales nucléaires.

L'ASN considère par ailleurs que les performances en matière de radioprotection et d'environnement de la centrale nucléaire de Chooz B rejoignent l'appréciation générale portée sur les centrales nucléaires d'EDF.

Dans le domaine de la sûreté nucléaire, même si l'activité réduite découlant de l'arrêt des réacteurs ne permet pas de dégager de tendance par rapport à l'appréciation portée en 2021, l'ASN considère que le niveau de sûreté est resté satisfaisant. Elle note néanmoins que la documentation opérationnelle et l'organisation du service chargé de la conduite des réacteurs peuvent encore être améliorées pour limiter les sources d'erreur. Une vigilance particulière doit en outre être portée au processus de consignation des matériels, qui a été à l'origine de plusieurs événements significatifs.

En matière de maintenance, l'ASN souligne la gestion satisfaisante du volume exceptionnel d'activité engendré par le cumul des opérations de contrôle réalisées au titre des arrêts pour maintenance intervenus sur les deux réacteurs et des activités engendrées par le phénomène de corrosion sous contrainte.

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 (FMA-VC), implanté à Soulaives-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 :



Chapitre 7

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

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



Chapitre 8

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

des activités liées au transport de substances radioactives.



Chapitre 9

En matière de radioprotection, le bilan annuel est satisfaisant pour ce qui concerne le respect des objectifs de dosimétrie collective. Des manques de maîtrise de la propreté radiologique de certains chantiers ont cependant été à l'origine de nombreuses contaminations, notamment vestimentaires, au début des opérations de maintenance programmées sur le réacteur 2. L'ASN a noté la mise en œuvre, par l'exploitant, d'actions correctives immédiates ; elle l'invite à maintenir une vigilance particulière sur ce sujet. L'exploitant devra également stimuler la rigueur dans les comportements individuels des intervenants et être attentif à la gestion des tirs radiologiques, qui a montré quelques fragilités.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN considère que l'organisation du site est globalement satisfaisante, dans la continuité de l'année précédente.

Les contrôles au titre de l'inspection du travail n'ont pas mis en évidence de constats majeurs. Les sujets traités sont pris avec sérieux par l'employeur, avec la volonté de les faire progresser.

Réacteur A en démantèlement

En 2022, les travaux de traitement des déchets, faisant suite au démantèlement des équipements à l'intérieur de la cuve, ont été entrepris. L'opération de vidange de la piscine du bâtiment réacteur, en vue du démantèlement de la cuve, n'a pas pu être entreprise, en raison du retard pris dans l'installation d'un évaporateur destiné à traiter l'eau de la piscine avant rejet. La mise en service de cet évaporateur est prévue début 2023.

Les travaux de démantèlement de l'ensemble des matériels encore présents dans les casemates de la caverne dite « auxiliaire » se sont poursuivis. Ces travaux sont réalisés principalement par télé-opération à l'aide d'un bras robotisé.

Les travaux de démantèlement des matériels de la station de traitement des effluents non nécessaires au traitement des eaux des drains de rochers ou planchers se sont également poursuivis.

En matière de radioprotection, la prévention de la contamination des agents aux particules alpha constitue l'enjeu principal des phases de déconstruction des installations. Dans ce domaine, l'ASN considère que l'exploitant a progressé, avec la mise en place d'une surveillance médicale adaptée pour détecter plus rapidement les cas de contamination, lesquels sont restés à un niveau faible.

Les contrôles au titre de l'inspection du travail sur les thèmes « coordination des chantiers » et « consignation et vérification des installations électriques » n'ont pas mis en évidence de constats majeurs. Des progrès ont notamment été constatés en matière de coordination des chantiers. Le bilan de ces inspections est satisfaisant et les échanges avec le site constructifs.

D'une manière générale, l'ASN considère que l'exploitant progresse sur les différents domaines inspectés et note un renfort des équipes qui permet d'impulser une dynamique de progrès.

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, mis en service en 1977 et arrêtés définitivement en 2020, sont en période de préparation au démantèlement.

L'ASN considère que le site a su maintenir un sérieux et une dynamique robuste dans le suivi de l'exploitation des installations, malgré un niveau d'activités d'exploitation et de maintenance significativement différent. Néanmoins, une meilleure adaptation des pratiques historiques du site au contexte évolutif permettrait d'obtenir une meilleure qualité d'exploitation et de réalisation des activités.

L'année 2022 a été principalement occupée par la poursuite des activités préparatoires au démantèlement, telles que la préparation, l'installation et la mise en œuvre du chantier de décontamination sur le réacteur 1, l'installation de nouvelles capacités de stockage de résines, le retrait de nombreux déchets et la poursuite du traitement et de l'évacuation du

bore. L'opération de décontamination des circuits primaires s'est avérée beaucoup plus complexe qu'anticipé par EDF, et a conduit à des retards dans sa mise en œuvre.

Des jalons importants ont été atteints, comme la finalisation de l'évacuation du combustible. Plusieurs chantiers importants sont appelés à se poursuivre en 2023, avec notamment la mise en œuvre de la décontamination du circuit primaire du second réacteur, et la création, dans la salle des machines, de l'installation de gestion des déchets produits par le démantèlement.

En matière de radioprotection, l'année 2022 est marquée par une baisse du nombre de déclarations d'événements par rapport aux années précédentes et d'une confirmation de l'amélioration de la prévention de la contamination des voiries du site. Néanmoins, quelques éléments persistent en lien avec la culture en radioprotection de certains intervenants (alarmes de dépassement de dose, balisage radioprotection) et la gestion des sources et les actions d'évacuation associées n'ont pas été jugées satisfaisantes.

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, de la radioprotection et de l'environnement rejoignent l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF.

Dans le domaine de la sûreté nucléaire, l'ASN estime que les résultats sont dans l'ensemble corrects hormis en matière de mise en configuration des circuits et de consignation des matériels, opérations qui ont été à l'origine d'une part importante des événements significatifs impliquant la conduite des réacteurs. Des progrès sont attendus dans ce domaine.

L'exploitant devra également poursuivre ses efforts pour maintenir un effectif suffisant de la filière indépendante de sûreté.

Les opérations de maintenance se sont quant à elles déroulées de manière globalement satisfaisante lors de l'arrêt du réacteur 1.

Concernant la radioprotection des travailleurs, l'ASN constate une meilleure gestion de la propreté radiologique des chantiers et une réduction du nombre d'expositions internes des intervenants. Des défauts de culture de radioprotection ou de rigueur des intervenants, particulièrement au niveau des conditions d'accès en zone réglementée, ont cependant encore été relevés à plusieurs reprises. Une vigilance particulière de l'exploitant doit être maintenue sur ce sujet, de même que sur celui de la gestion des tirs radiologiques, qui a montré quelques fragilités.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN considère que l'organisation de l'exploitant est satisfaisante. Néanmoins, l'état de certaines installations, notamment au niveau de l'injection d'acide sulfurique dans le circuit secondaire, doit faire l'objet d'une priorité d'action de la part de l'exploitant.

Les contrôles mis en œuvre au titre de l'inspection du travail ont mis en évidence des non-conformités sur des équipements de travail, notamment vis-à-vis de la prévention du risque de chute ou d'électrisation.

Centre de stockage de l'Aube

Autorisé par le décret du 4 septembre 1989 et mis en service en janvier 1992, le CSA a pris le relais du Centre de stockage de la Manche (CSM) qui a cessé ses activités en juillet 1994, en bénéficiant de son retour d'expérience (REX). Cette installation, implantée à Soulaines-Dhuys, présente une capacité de stockage d'un million de mètres cubes (m³) de déchets 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 2022, le volume des déchets stockés était d'environ 371 500 m³, soit 37 % 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 la capacité de l'installation pourrait intervenir à l'horizon 2062, au lieu de 2042 comme initialement prévu. Ceci s'explique par une meilleure connaissance des déchets futurs et de leurs chroniques de livraison, mais aussi par une optimisation de la gestion des déchets *via* le compactage de certains colis.

L'ASN considère que le CSA est exploité dans des conditions satisfaisantes dans les domaines de la sûreté, de la radioprotection et de l'environnement. Les inspections menées en 2022 ont notamment permis de constater une organisation adaptée en matière de radioprotection et de gestion de crise, ainsi que le respect des échéances associées aux engagements pris dans le cadre du deuxième réexamen périodique de l'installation.

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 2022 avec un bon niveau de qualité, comparable à celui des années précédentes.

Par ailleurs, sur la base des travaux conduits depuis l'examen par l'ASN, en 2017, du dossier d'options de sûreté du projet Cigéo, l'Andra a déposé le 16 janvier 2023, auprès de la ministre en charge de la sûreté nucléaire, le dossier de demande d'autorisation de création (DAC) de ce centre de stockage en couche géologique profonde (voir chapitre 14 du rapport intégral de l'ASN).



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 2022, l'ASN a réalisé 124 inspections dans la région Hauts-de-France, dont 33 à la centrale nucléaire de Gravelines, 82 dans le nucléaire de proximité, et 9 dans le domaine du transport de substances radioactives.

L'ASN a par ailleurs réalisé 14 journées d'inspection du travail dans la centrale nucléaire de Gravelines.

Au cours de l'année 2022, 12 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés par la centrale nucléaire de Gravelines dont 3 en matière de radioprotection.

Dans le nucléaire de proximité, 3 événements ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES. En radiothérapie, 2 événements ont été classés au niveau 1 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 REP (900 MWe) d'une puissance totale de 5400 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 et de radioprotection par rapport à l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF. Les performances en matière de protection de l'environnement rejoignent quant à elles 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 2022, notamment en matière de rigueur d'intervention. Le plan rigueur mis en place par l'exploitant a commencé à porter ses fruits, notamment dans la conduite des installations, mais quelques pratiques ou comportements inadaptés subsistent dans d'autres métiers. Le site doit donc poursuivre ses efforts afin de fédérer l'ensemble des acteurs. L'ASN a réalisé un point d'étape des actions mises en place par l'exploitant, à la fin du premier semestre 2022, au travers d'une inspection renforcée sur le thème du management de la sûreté, pilotée par l'inspecteur en chef de l'ASN, qui n'a pas remis en cause la pertinence du plan rigueur engagé.



Le 5 juillet 2022, le président de l'ASN est venu à la rencontre des agents et des prestataires de la centrale nucléaire de Gravelines, afin de recueillir leur premier retour d'expérience sur les effets du « plan rigueur » mis en place par le site pour améliorer ses performances en matière de sûreté. La veille, il avait rencontré les membres de la commission locale d'information (CLI) de Gravelines.

L'année 2022 a été marquée par un nombre d'événements significatifs déclarés à l'ASN plus important que celui des années précédentes et supérieur à la moyenne des réacteurs d'EDF, même si le nombre d'événements classés au niveau 1 est resté stable. L'application d'un nouveau référentiel de sûreté lié aux quatrièmes visites décennales ou le volume important de modifications déployées (près de 500) en explique certains. Cette tendance haussière ne traduit pas nécessairement une dégradation des conditions d'exploitation mais peut également refléter une meilleure performance de détection des écarts ou une meilleure écoute de la filière indépendante de sûreté, interne au site.

Sur le plan de la maintenance, l'année 2022 a, de nouveau, été marquée par des prolongations importantes des durées d'arrêt pour maintenance et renouvellement en combustible des réacteurs, malgré un allègement du programme de maintenance mis en œuvre fin 2022 afin de limiter la période d'indisponibilité du dernier réacteur. Trois réacteurs étaient à l'arrêt simultanément, de début juillet à mi-septembre, occasionnant une sollicitation inhabituelle des services au cœur de l'été. Ce surcroît d'activité s'ajoutait à un programme industriel déjà très chargé avec, notamment, la quatrième visite décennale du réacteur 3, la fin des opérations de remplacement des générateurs de vapeur du réacteur 6 et celle du chantier de la protection périphérique contre les inondations externes, mis en œuvre dans le cadre du retour d'expérience (REX) de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima (Japon).

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que la centrale nucléaire de Gravelines a amélioré sa réponse, en matière de maintenance, face aux enjeux présentés par les équipements utilisant du gaz isolant à effet de serre (SF₆) et qu'elle doit poursuivre ses efforts sur les installations de traitement des effluents radioactifs produits par l'exploitation des réacteurs. Un contrôle renforcé sera mené en 2023.

Sur le plan de la radioprotection, se basant sur un contrôle renforcé mené en 2022 et sur le suivi réalisé tout au long de l'année, 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 2021. Les efforts engagés doivent être développés afin de retrouver rapidement et durablement des performances satisfaisantes en matière de radioprotection des travailleurs en 2023.

Les actions réalisées en 2022 au titre de l'inspection du travail se sont réparties entre des contrôles menés sur les chantiers de maintenance, notamment au cours des arrêts de réacteurs,

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;

▪ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

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



Chapitre 7

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

- environ 600 établissements industriels et de recherche, dont 29 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle, 6 accélérateurs de particules dont un destiné à contrôler des trains de fret et 2 cyclotrons, 38 laboratoires, principalement implantés dans les universités de la région et 11 entreprises utilisant des gammadensimètres,
- 340 cabinets ou cliniques vétérinaires pratiquant le radiodiagnostic;



Chapitre 8

▪ des activités liées au transport de substances radioactives ;



Chapitre 9

▪ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

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

et des contrôles particuliers axés sur des thématiques telles que le levage, les risques électriques ou encore le temps de travail. Des rencontres régulières ont été organisées avec la direction, des membres du comité social et économique et des représentants du personnel. Le nombre d'accidents du travail demeure à un niveau élevé en 2022 malgré les mesures déployées par l'exploitant. Le non-respect de certaines règles vitales, induit par des comportements individuels ou des organisations de travail, ainsi que des manques de maîtrise de consignations d'équipements ont été observés à plusieurs reprises. L'inspection du travail portera une vigilance particulière sur ces sujets lors de ses prochains contrôles.



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 INB de cette région.

En 2022, l'ASN a réalisé 313 inspections dans la région Île-de-France, dont 107 dans le domaine de la sûreté nucléaire, 149 dans le domaine du nucléaire de proximité, 27 sur le thème du transport de substances radioactives et 30 concernant des organismes ou laboratoires agréés.

Dix événements significatifs ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES dans le domaine du nucléaire de proximité, 3 dans le domaine des installations nucléaires de base et 6 dans le domaine du transport de substances radioactives.

SITE CEA DE SACLAY

Depuis 2017, le centre CEA Paris-Saclay rassemble des activités menées sur plusieurs sites géographiques proches de Paris, notamment les sites de Saclay et de Fontenay-aux-Roses.

Le centre CEA Paris-Saclay, dont le site principal a une superficie de 125 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. Sept INB sont implantées sur ce site.

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

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 en octobre 2018, a fait l'objet de compléments à la demande de l'ASN, qui 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. Fin 2021, le CEA a annoncé une évolution profonde de la stratégie de démantèlement de l'INB 40 avec le report de la mise en service des équipements réalisant des opérations de traitement et de conditionnement de déchets irradiants. Dans le cadre de l'instruction, des informations sont attendues quant au nouveau scénario de démantèlement, notamment pour ce qui concerne la gestion des déchets irradiants.

Depuis l'arrêt des réacteurs Osiris et Isis et dans l'attente du démantèlement de l'installation, les opérations d'évacuation de matières radioactives et dangereuses et celles de préparation du démantèlement sont en cours, avec une organisation adaptée à ce nouvel état de l'installation. En particulier, les derniers combustibles irradiés entreposés dans l'installation ont été évacués au second semestre 2021.

Les inspections ont mis en évidence une organisation robuste pour la réalisation du réexamen et le pilotage du plan d'action associé. Des améliorations sont toutefois attendues en ce qui concerne l'examen de conformité à la réglementation et au référentiel technique de l'installation. Le sujet du confinement statique et dynamique est correctement appréhendé. Une vigilance particulière est cependant nécessaire concernant l'état de conservation d'une gaine de ventilation.

En ce qui concerne la prévention des pollutions et nuisances, des améliorations sont attendues concernant la tenue à jour de l'inventaire des substances dangereuses et des compléments sont attendus concernant la consommation d'eau de l'installation. Le suivi des engagements pris auprès de l'ASN et des écarts est réalisé de manière satisfaisante.

Deux événements significatifs déclarés en 2022 sont liés à des problématiques de vieillissement de matériels, sujet important pour l'installation compte tenu des durées prévisionnelles des opérations de démantèlement.

La maîtrise par l'exploitant des opérations de préparation du démantèlement, la bonne gestion des déchets et le suivi du vieillissement des installations feront partie des thèmes auxquels l'ASN sera vigilante en 2023.

Réacteur Orphée

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 servait à réaliser des expériences dans des domaines tels que la physique, la biologie ou la physico-chimie. Le réacteur permettait l'introduction d'échantillons à irradier pour la fabrication de radionucléides ou la production de matériaux spéciaux, ainsi que 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 au démantèlement. L'exploitant a déposé en mars 2020 son dossier de démantèlement. 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. La poursuite des opérations de préparation au démantèlement et le scénario de démantèlement de l'installation font actuellement l'objet de discussions à la suite de la repriorisation des opérations de démantèlement par le CEA et de ses conséquences sur la mise à jour de la stratégie de démantèlement de l'INB 101.

L'ASN considère, sur la base des inspections et du suivi de l'installation réalisés en 2022, que le niveau de sûreté du réacteur Orphée est satisfaisant dans l'ensemble. Cependant, quelques points de vigilance tels que l'identification des activités importantes pour la sûreté et de leur contrôle technique et la formalisation et le suivi des dossiers de qualification des éléments importants pour la sûreté, sont nécessaires. Les événements significatifs montrent qu'une vigilance doit être portée au suivi des contrôles et essais périodiques, ainsi qu'au suivi de l'efficacité des filtres de très haute efficacité. Des améliorations sont attendues quant au respect des règles d'entreposage de certains matériels potentiellement activés ou colis TFA.

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 d'activités.

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;

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



Chapitre 7

- 26 services de radiothérapie externe,
- 12 services de curiethérapie,
- 41 services de médecine nucléaire *in vivo* et 13 services de médecine nucléaire *in vitro* (biologie médicale),
- 149 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- plus de 200 établissements détenant au moins 1 scanner,
- environ 850 cabinets de radiologie médicale,
- environ 8 000 appareils de radiologie dentaire;

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



Chapitre 8

- environ 650 utilisateurs d'appareils de radiologie vétérinaire,
- 8 sociétés de radiologie industrielle utilisant des appareils de gammagraphie,
- environ 100 autorisations relatives à des activités de recherche mettant en œuvre des sources radioactives non scellées;

des activités liées au transport de substances radioactives ;



Chapitre 9

des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

- 4 organismes pour le contrôle de la radioprotection.

Laboratoire d'essai sur combustibles irradiés

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'amélioration que le CEA s'était engagé à réaliser. Certains engagements pris par le CEA n'ont pas été réalisés dans les délais. L'exploitant a en particulier demandé un report d'échéances concernant 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. Le démantèlement de Célimène (ancienne cellule destinée à l'examen des combustibles du réacteur EL3) est également concerné par cette demande. L'ASN reste donc dans l'attente de la transmission d'un plan d'action robuste de la part du CEA.

À partir de la fin 2022, l'INB 72 ne prendra plus en charge les déchets irradiants du site CEA de Saclay. Aussi, le CEA a lancé un nouveau projet, intitulé « Gestion des déchets irradiants du LECI » (GDILE), afin de traiter, conditionner et évacuer les déchets irradiants (existants et futurs) sans saturer les capacités d'entreposage du LECI.

Deux événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés en 2022. Ils concernaient la présence d'échantillons historiques de combustibles non autorisés par le référentiel et l'absence ou le mauvais positionnement de freins de secours sur un pont roulant et deux unités de levage. Ces déclarations viennent de la découverte de non-conformités datant de plusieurs années et l'installation a entamé des actions correctives en matière de recherche d'exutoires compatibles pour les échantillons non-conformes et de remise à niveau des équipements de manutention en fonction des conclusions de l'examen de conformité de ces matériels, afin de revenir à une situation acceptable. L'ASN sera particulièrement vigilante quant au suivi et à la mise en œuvre de ces actions.

Les inspections menées sur le LECI pour l'année 2022 concluent à un management de la sûreté satisfaisant de l'installation mais des améliorations sont attendues en matière de gestion des déchets TFA et de suivi des contrôles techniques des activités importantes pour la protection des intérêts protégés (AIP). De plus, l'ASN constate un accroissement des délais de réponse aux lettres de suite et de transmission des comptes-rendus d'événements significatifs.

Irradiateur Poséidon

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 de réaliser des études et des présentations 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'ASN a encadré, par la [décision n° CODEP-CLG-2019-048416 du président de l'ASN du 22 novembre 2019](#), la poursuite de fonctionnement de l'installation à la suite de son réexamen périodique. Les points majeurs d'amélioration 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.

L'ASN considère que l'installation est exploitée de façon satisfaisante et dans un objectif d'amélioration continue de la sûreté. En effet, l'ASN a constaté que l'exploitant apporte des réponses adéquates et dans les échéances fixées aux engagements qui le concernent et qui sont issus du réexamen précédent (engagements de l'exploitant, prescriptions techniques ou demandes de l'ASN). Le suivi des contrôles et essais périodiques est correctement réalisé malgré une panne d'accélérateur en 2022 qui a retardé le contrôle périodique, sans conséquence cependant sur la sûreté de l'installation. Concernant la gestion des sources radioactives, l'exploitant s'est engagé auprès de l'ASN à mener une réflexion sur l'amélioration du contrôle des sources de plus de dix ans faisant l'objet d'une demande de prolongation de la durée de vie. Enfin, les travaux menés par l'exploitant, afin notamment de déterminer l'origine d'une augmentation de l'activité en tritium observée en 2021 dans l'eau de la piscine de Poséidon, lui ont permis d'identifier la cause de ce phénomène et de mettre en œuvre les actions correctives adéquates.

LES INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DES DÉCHETS SOLIDES ET DES EFFLUENTS LIQUIDES

Le CEA exploite des installations de natures diverses : 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

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 de « l'inventaire dispersable »⁽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, laquelle s'est prononcée en mai 2019 sur ces priorités (voir chapitre 13 du rapport intégral de l'ASN).

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 de « l'inventaire dispersable » 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 (RCD) et le démantèlement. Ces engagements n'ont pas été tenus.

1. Partie de l'inventaire des radionucléides d'une installation nucléaire qui regroupe les radionucléides susceptibles d'être dispersés dans l'installation lors d'un incident ou d'un accident, voire, pour une fraction d'entre eux, d'être rejetés dans l'environnement.

En 2017, étant donné les 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 au 31 décembre 2030 pour l'évacuation des déchets entreposés dans cette zone des 40 puits, qui a été validé par la [décision n° CODEP-CLG-2022-05822 du président de l'ASN du 2 février 2022](#).

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. Le CEA a demandé également des aménagements pour la prise en charge de certains déchets jusqu'en 2025.

Après analyse du rapport de réexamen de l'INB 72 transmis fin 2017, instruit conjointement avec le dossier de démantèlement, l'ASN a encadré, par la [décision n° CODEP-CLG-2022-005822 du président de l'ASN du 2 février 2022](#), les conditions de poursuite d'exploitation de l'installation. Le [décret n°2022-1107 du 2 août 2022](#) prescrivant au CEA de procéder aux opérations de démantèlement de l'INB 72 a été publié au *Journal Officiel*. Celui-ci rentrera en application à la date à laquelle l'ASN approuvera la révision des règles générales d'exploitation (RGE) et, au plus tard, un an après la publication de ce décret.

L'ASN estime que la sûreté de l'installation est satisfaisante, 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 plusieurs étuis de combustibles présents en piscine dans un bâtiment, ce qui contribue à la réduction progressive de son « inventaire dispersable ».

En 2022, l'ASN a examiné les avancées des opérations concernant le désentreposage de la piscine ainsi que d'un emballage de transport de crayons de combustibles. Des retards sont constatés à la suite d'aléas techniques et de fourniture de colis de transport de crayons de combustibles. Cependant, l'INB met en œuvre les actions correctives afin de pallier les difficultés rencontrées par l'organisation et les actions mises en œuvre par le CEA pour évacuer les combustibles irradiés du massif 108 et de la piscine. Malgré les retards constatés, l'ASN souligne la capacité d'adaptation du CEA aux différents aléas rencontrés. Cependant, il est attendu une élaboration plus rigoureuse des plans d'action pour s'assurer du respect des échéances annoncées. L'ASN rappelle que les projets contribuant à la diminution de « l'inventaire dispersable » au sein des installations constituent des priorités pour la sûreté.

Par ailleurs, l'ASN a constaté lors de ses inspections un bon état général de l'installation. Toutefois l'ASN attend des améliorations concernant la replanification des actions correctives initiées par des actions de surveillance.

Zone de gestion des effluents liquides

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.

L'installation d'évaporation utilisée pour traiter les effluents radioactifs est à l'arrêt depuis 2019, en raison d'anomalies techniques sur un équipement. La remise en service de celui-ci nécessite l'élaboration d'un dossier spécifique d'analyse de sûreté dont l'ASN attend la transmission. À ce jour, l'installation n'est plus en capacité de remplir ses différentes fonctions (évaporation des effluents, cimentation des concentrats, reprise des effluents des producteurs de Saclay).

Le procédé de cimentation, utilisé pour traiter les concentrats présents dans l'installation, a toutefois été arrêté provisoirement par le CEA en juin 2021. Cette décision du CEA fait suite à la production de deux colis actifs non-conformes à l'approbation de conditionnement 12H obtenue de l'Andra en 2018. La mise en service du procédé avait été autorisée par l'ASN en 2020. Malgré les travaux restant à mener, le CEA envisage une reprise de la cimentation dans les prochains mois.

Par ailleurs, le CEA a suspendu, depuis 2016, la réception d'effluents provenant d'autres INB, en raison d'investigations complémentaires concernant la stabilité de la structure du local d'entreposage des effluents liquides de faible activité (local 97). La majorité des effluents radioactifs de faible et moyenne activité produits par les producteurs du site de Saclay est désormais orientée vers la Station de traitement des effluents liquides (STEL) de Marcoule.

Cette situation, qui interroge sur la possibilité de reprendre, dans les prochaines années, la gestion des effluents liquides dans l'INB, fait l'objet d'une attention particulière de l'ASN dans le cadre des échanges avec le CEA sur sa stratégie de gestion des effluents. L'ASN attend un investissement important de la part du CEA pour rendre l'installation opérationnelle afin, en priorité, de pouvoir reprendre et conditionner dans des délais adaptés les effluents historiques qui y sont entreposés.

Plusieurs autres sujets structurants pour l'INB sont actuellement en cours de discussion ou d'instruction. Il s'agit notamment de la vidange des cuves contenant des effluents organiques au niveau de la fosse 99, opération autorisée pour l'une d'entre elles en 2022 et qui reste un enjeu de premier plan en matière d'assainissement; la stratégie d'assainissement des cuves MA 500; ainsi que la finalisation de la vidange de la cuve MA 507.

Les inspections réalisées en 2022 ont permis de mettre en évidence une organisation et des outils satisfaisants pour suivre les engagements pris envers l'ASN. Lors des inspections inopinées, les inspecteurs ont constaté un bon état général de l'installation et des locaux, ainsi qu'une bonne réactivité des équipes. La thématique du confinement statique et dynamique est suivie de manière satisfaisante par l'exploitant.

Enfin, les opérations de caractérisation d'effluents organiques « historiques » entreposés dans l'installation ont démarré et doivent désormais se poursuivre.

En revanche, des améliorations sont attendues dans la gestion des déchets, notamment en ce qui concerne la présence de déchets anciens non identifiés ou à reconditionner, la gestion des durées d'entreposage ou encore le respect des conditions d'exploitation des zones d'entreposage. Un suivi plus rigoureux des produits chimiques est également nécessaire. Enfin, l'ASN constate que les actions issues du réexamen de 2007 ne sont pas toutes finalisées à ce jour.

LES INSTALLATIONS EN DÉMANTÈLEMENT

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 FA-VL. 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 du rapport intégral de l'ASN).

Réacteur Ulysse

Ulysse était le premier réacteur universitaire français. L'installation, qui constituait l'**INB 18**, a été arrêtée définitivement en février 2007. Le [décret de démantèlement](#) de l'INB a été publié le 21 août 2014 et prévoyait une durée de démantèlement de cinq ans.

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.

Le CEA a transmis à l'ASN un dossier de demande de déclassement en février 2021. Après instruction, l'ASN a déclassé le réacteur Ulysse en juin 2022 et l'INB 18 a ainsi été supprimée de la liste des INB (voir chapitre 13 du rapport intégral de l'ASN).

Laboratoire de haute activité

Le 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 sur la période 2019-2021. Un dossier de modification du décret de démantèlement a été déposé par l'exploitant en décembre 2021. La justification du délai nécessaire pour achever les opérations de démantèlement autorisées par le décret du 18 septembre 2008 sera examinée dans le cadre de l'instruction actuellement en cours.

L'année 2022 a été principalement marquée par la réalisation d'opérations préalables à la reprise du démantèlement. La contractualisation de plusieurs marchés a par ailleurs été réalisée afin de relancer, à partir de 2023, les opérations d'assainissement et de démantèlement, interrompues depuis fin 2018.

L'ASN considère que le niveau de sûreté de l'INB 49 en démantèlement est globalement satisfaisant. Les inspections ont mis en évidence le respect des engagements pris par l'exploitant de l'installation envers l'ASN, le bon état des locaux et des équipements de ventilation. La réalisation d'inspections inopinées a également mis en évidence une bonne réactivité de la part de l'exploitant. En revanche, les inspections ont révélé des fragilités dans la gestion des déchets, avec la nécessité de reconditionner un volume important de colis de déchets non-conformes. La gestion des déchets TFA de l'installation de conditionnement et d'entreposage pour la reprise des sources sans emploi, doit également être améliorée pour permettre de diminuer rapidement le volume de déchets entreposés dans les locaux. La surveillance des prestataires doit être renforcée lors des chantiers pour s'assurer du respect des dispositions prévues par le référentiel de l'installation.

Un événement significatif de niveau 1 sur l'échelle INES a été déclaré par l'installation au cours de l'année 2022, en raison d'un défaut de culture de sûreté de la part des intervenants en charge du remplacement du système de détection incendie. Cet événement fait suite à la remontée tardive de défauts sur les asservissements de la détection incendie d'une partie de l'installation.

L'ASN reste vigilante sur la gestion des zones de déchets TFA de l'**INB 49**, notamment en raison des travaux de démantèlement à venir qui engendreront une production de déchets supplémentaires. Aussi, l'adéquation des zones d'entreposage de déchets existantes avec les futurs besoins apparaît être un enjeu pour le déroulement des opérations de démantèlement selon le planning envisagé.

L'ASN contrôlera en inspection les conditions de reprise des travaux de démantèlement de la chaîne blindée TOTEM, attendue au cours de l'année 2023, en lien avec la découverte fin 2022 d'un état initial de la chaîne blindée non-conforme à l'attendu.

Appréciation du site CEA de Saclay

L'ASN considère que les INB du site CEA de Saclay sont exploitées dans des conditions de sûreté satisfaisantes dans l'ensemble et constate la poursuite, au cours de l'année 2022, d'opérations visant à réduire l'inventaire radiologique entreposé dans les INB, en particulier à la suite de plusieurs évacuations réalisées dans l'INB 72.

Comme en 2021, les opérations de démantèlement et de reprise et conditionnement des déchets (RCD) ont continué à prendre du retard en 2022. 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 site CEA de Saclay sont concernées, directement ou indirectement, par des opérations de démantèlement ou de préparation au démantèlement. Il convient cependant de noter que le réacteur Ulysse (ex-INB 18) a été déclassé au cours de l'année 2022. L'ASN attend donc que le CEA poursuive ses efforts pour rendre plus robustes ses plannings de mise en œuvre des opérations. Plusieurs dossiers sont actuellement en cours de rédaction ou d'instruction pour préciser les plannings de démantèlement des installations pour les prochaines décennies. L'ASN maintiendra une vigilance particulière sur le contrôle de l'avancement des projets de démantèlement et de RCD, dans l'objectif de s'assurer de la maîtrise des calendriers.

En 2021, une teneur anormalement élevée en tritium avait été découverte dans la nappe des sables de Fontainebleau, au droit d'un nouveau piézomètre implanté sur le site. Les études menées au cours de

l'année 2022 par le CEA ont permis de progresser dans la connaissance de l'origine de cette pollution et sur son évolution dans le temps, sur la base de modélisations. L'implantation de nouveaux piézomètres au cours de l'année 2023 permettra de vérifier les hypothèses retenues et de mieux connaître l'étendue du panache de pollution.

Par ailleurs, à la suite de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima (Japon), l'ASN avait prescrit la réalisation sur le site de Saclay de nouveaux moyens pour la gestion de crise 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. À la suite de la découverte de défauts de ferrailage du génie civil, le chantier a cependant été interrompu en milieu d'année 2021, ce qui n'a pas permis au CEA de respecter son engagement de mise en service des locaux avant la fin de l'année 2021. La réception de nouveaux locaux de crise est désormais envisagée en 2024.

Concernant l'organisation et les moyens de crise, une mise à jour du plan d'urgence interne transmise par le CEA fin 2021 a fait l'objet d'échanges au cours de l'année 2022 pour préciser les dispositions retenues. En 2023, l'ASN examinera la gestion de crise et la mise en œuvre des exercices avec, en particulier, des mises en situation actives impliquant la participation de la formation locale de sécurité du site.

À la suite d'une réorganisation survenue début 2021 dans la gestion des déchets TFA produits sur le site CEA de Saclay, engendrant quelques difficultés ponctuelles au sein des INB, l'ASN a mené une inspection spécifique portant sur six INB du site afin de faire un état des lieux. Les contrôles réalisés ont fait apparaître

que les INB sont désormais en capacité de gérer le conditionnement et l'évacuation en direct de ces déchets. Certaines d'entre elles étudient des nouvelles dispositions à mettre en œuvre afin de répondre à leurs futurs besoins. Une vigilance particulière est toutefois de rigueur concernant la gestion des durées d'entreposage des déchets et la qualité des inventaires de déchets dans les INB. La tenue à jour des inventaires de substances dangereuses doit également être améliorée. Même si la stratégie de gestion des effluents liquides radioactifs des producteurs du site de Saclay a fait l'objet d'une étude spécifique du CEA à la demande de l'ASN, afin notamment d'examiner la possibilité d'un traitement au sein de l'INB 35, l'organisation mise en œuvre pour la gestion des effluents radioactifs, traités depuis plusieurs années sur le site de Marcoule, est apparue adaptée.

En matière de transports de substances radioactives, l'inspection réalisée par l'ASN a montré que le suivi de ces activités était satisfaisant avec une organisation mise en place pour réaliser ces transports permettant une gestion adaptée aux enjeux de sûreté.

Enfin, l'ASN a réalisé une inspection sur le site CEA de Saclay dans le cadre de l'instruction du dossier relatif à la mise en place des pôles de compétence radioprotection au sein du centre CEA Paris-Saclay. Elle a permis de faire le point sur l'important travail réalisé de la part des équipes du CEA, d'examiner les modalités de prise en compte des exigences réglementaires et ainsi, de faire compléter ou préciser le dossier sur certains points. Une inspection sur ce thème a également été réalisée sur le site CEA de Fontenay-aux-Roses. La mise en place des pôles de compétence en radioprotection constitue un point positif.

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 Medicine LCC*, pour former aujourd'hui le groupe Curium, qui possède trois sites de production (États-Unis, France et 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 sur le site.

Si CIS bio international a su se mobiliser en 2022 dans le cadre de l'instruction en cours de son réexamen, l'exploitant a également mis en œuvre des opérations améliorant significativement la sûreté. Ainsi, de nouvelles évacuations de sources scellées usagées de haute activité entreposées dans l'installation ont été réalisées, réduisant encore le terme source présent. Les travaux menés afin d'améliorer la gestion des effluents liquides, à la suite d'écart constatés ces dernières années, se sont poursuivis et ont fait l'objet de contrôles en inspection par l'ASN.

Malgré la stabilité de l'organisation interne et une meilleure gestion des compétences, qui ont constitué des facteurs favorables contribuant à l'amélioration de la sûreté observée les trois années précédentes, l'ASN a constaté en 2022 que CIS bio international rencontrait des difficultés à mener certaines activités dans des délais maîtrisés et dans des conditions de réalisation conformes aux référentiels de sûreté. Ce constat concerne aussi bien des projets en cours, l'exploitation courante des installations, le traitement de réponses à des lettres de suite d'inspections ou l'examen approfondi d'événements significatifs survenus sur l'installation.

Les inspections de l'ASN ont permis de constater, en 2022 comme l'année passée, que la gestion des contrôles périodiques des ESP doit être améliorée rapidement. Ce sujet a fait l'objet de demandes d'actions correctives prioritaires de la part de l'ASN.

Le suivi des formations relatives à l'organisation de crise reste aussi un axe d'amélioration. Des écarts ont également été constatés par l'ASN concernant la radioprotection des travailleurs, par exemple la signalisation du risque radiologique, ainsi que la gestion des effluents liquides, notamment les eaux d'extinction incendie. L'organisation de CIS bio international est toujours efficiente pour gérer les flux de transports, importants et divers, des contenus des colis, même si des améliorations sont attendues dans l'assurance qualité et la gestion documentaire associées.

Le nombre d'événements significatifs est en augmentation en 2022. Même si ces événements relèvent de thématiques différentes, les défaillances organisationnelles ou humaines sont prépondérantes. Aussi, le respect des règles de conduite et de fonctionnement, la gestion des alarmes, la réalisation des maintenances et la prise en compte du REX restent fragiles. La transmission des comptes-rendus d'événements est majoritairement réalisée hors délai, mais la qualité rédactionnelle de ces documents et des analyses produites est à souligner. L'ASN note par ailleurs sur ce sujet une amélioration dans la détection des événements significatifs.

En 2022, l'ASN constate ainsi que des marges de progrès demeurent dans plusieurs domaines notamment pour ce qui concerne le respect des échéances associées aux engagements pris par l'exploitant.

En conclusion, l'ASN constate en 2022, malgré des efforts de CIS bio international, une stagnation dans la démarche d'amélioration de la sûreté de l'installation engagée les années précédentes. Ce constat ne remet pas en cause, à ce stade, la poursuite des activités de CIS bio international. Cependant, la transversalité du fonctionnement de l'organisation, le respect du référentiel de l'installation et la maîtrise des plannings sont des axes sur lesquels CIS bio international doit faire particulièrement porter ses efforts. Les manquements liés à la rigueur d'exploitation et à la culture de sûreté constatés en 2022 doivent faire l'objet d'actions spécifiques, en veillant en particulier à en maîtriser les délais de réalisation.

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 site CEA de Fontenay-aux-Roses, composante du centre CEA Paris-Saclay depuis 2017, 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 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 du rapport intégral de l'ASN).

Le démantèlement du site de Fontenay-aux-Roses contient des opérations prioritaires car il présente des enjeux particuliers liés, d'une part, à la quantité de déchets radioactifs présents dans ces installations; d'autre part, à la contamination radiologique des sols sous une partie d'un bâtiment de l'INB 165. Par ailleurs, le centre de Fontenay-aux-Roses, situé en zone urbaine dense, est engagé dans un processus global de dénucléarisation.

Installation Procédé et installation Support

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 qu'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 devait être prolongée 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. Ces dossiers ont fait l'objet de compléments sur la période 2019-2022, portant notamment sur les opérations de démantèlement prévues et leur échéancier. Le CEA envisage une fin de démantèlement des INB au-delà de 2040, voire de 2050 pour l'INB 165. Ces deux projets de modification des décrets de démantèlement font l'objet d'une instruction. Les nouveaux décrets fixeront les caractéristiques du démantèlement, notamment leur délai de réalisation.

Appréciation du site CEA de Fontenay-aux-Roses

L'exploitant doit maintenir les efforts qu'il met en œuvre pour assurer la sûreté d'exploitation de ses installations. Celle-ci est jugée acceptable même si des axes d'amélioration ont été identifiés sur certains sujets techniques.

Au regard des inspections réalisées en 2022, le processus de gestion des modifications notables des installations est apparu correctement mis en œuvre, même si des axes de progrès ont été identifiés. La gestion des transports de substances radioactives et la constitution des pôles de compétence en radioprotection sont des points positifs à souligner.

Les points de vigilance identifiés en 2022 l'ont pour la plupart déjà été en 2021. Ils concernent en particulier la maîtrise du risque lié à la foudre sur le site et la maîtrise du risque incendie pour l'INB 165. Une vigilance est également nécessaire sur la gestion des déchets, en particulier dans un bâtiment de l'INB 166. Des actions spécifiques de l'ASN sont en cours sur ces sujets (demandes d'action prioritaire, examen de dossier ou inspection programmée sur le thème en 2023).

Concernant la gestion du risque incendie, notamment sur l'INB 165, les travaux de remise en conformité programmés ou en cours doivent être une priorité. Les travaux restant à réaliser de remise en conformité de portes coupe-feu, l'indisponibilité prolongée du système d'extinction incendie des chaînes blindées, ainsi que la déclaration d'un événement significatif lié au dysfonctionnement de clapets coupe-feu démontrent que des actions correctives adaptées doivent être mises en place rapidement pour retrouver le niveau de sûreté attendu dans l'INB 165. Les engagements formulés sur ces sujets par l'exploitant sont suivis régulièrement par l'ASN.

À la suite d'événements significatifs déclarés en 2022, la gestion des contrôles et essais périodiques, et notamment le respect des périodicités mentionnées dans les RGE, nécessitent la mise en œuvre d'actions correctives. L'exploitant doit également être vigilant sur les modalités d'accès en zone délimitée des travailleurs.

En 2023, l'ASN examinera la gestion de crise et la mise en œuvre des exercices avec en particulier des mises en

situation actives impliquant la participation de la formation locale de sécurité du site.

D'une manière générale, l'ASN convient que le CEA rencontre des difficultés techniques réelles pour assurer la reprise des déchets anciens actuellement entreposés dans ses installations, mais elle souligne à nouveau le retard pris dans la réalisation des études et la programmation de ces projets. Comme l'année précédente, le CEA a présenté en 2022 à l'ASN ses prévisions quant à l'articulation des études et travaux projetés sur le site afin de diminuer « l'inventaire dispersable » au sein des installations. La nouvelle organisation mise en œuvre depuis septembre 2020 pour la réalisation des réexamens périodiques et des travaux sur les dossiers de démantèlement des installations apparaît robuste, mais doit continuer à faire ses preuves. 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 ceux annoncés concernant la remise des études préparatoires aux chantiers de démantèlement.



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 2022, l'ASN a réalisé 208 inspections en Normandie, dont 67 dans les centrales nucléaires de Flamanville, Paluel et Penly, 15 sur le chantier de construction du réacteur EPR Flamanville 3, 65 sur des installations du « cycle du combustible », de recherche ou en démantèlement, 53 dans le nucléaire de proximité et 8 dans le domaine du transport de substances radioactives.

En outre, 31 journées d'inspection du travail ont été réalisées dans les centrales nucléaires et sur le chantier de Flamanville 3.

En 2022, 16 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés à l'ASN.

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 en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent l'appréciation générale portée sur les centrales nucléaires d'EDF.

Surveillance renforcée à Flamanville

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 débutés courant 2018. Cette surveillance renforcée s'est traduite par un nombre accru d'inspections de l'ASN, de l'ordre d'une trentaine par an, et des échanges réguliers avec l'exploitant sur l'avancement et l'efficacité de son plan d'amélioration des pratiques. À l'issue du déploiement de son plan d'action, l'exploitant a sollicité fin 2021 auprès de l'ASN la sortie du dispositif de surveillance renforcée.

En 2022, l'ASN a mené deux inspections renforcées, qui lui ont permis de constater la bonne application des principes et règles de sûreté nucléaire par le personnel d'EDF et des entreprises prestataires, le bon état général des installations, ainsi que l'amélioration de la maîtrise de la radioprotection sur les chantiers à enjeux. Au vu de l'amélioration de l'état des installations et des pratiques de sûreté, l'ASN a décidé, en juillet 2022, de lever la surveillance renforcée sur la centrale nucléaire de Flamanville. L'ASN a demandé à l'exploitant de continuer à maintenir un niveau d'exigence élevé pour consolider les améliorations constatées.

Dans le domaine de la sûreté nucléaire, l'ASN a constaté que le plan d'action mis en œuvre dans le cadre de la surveillance renforcée a été efficace notamment en matière de remise à niveau des installations et de prise en compte des principes fondamentaux de sûreté par les agents et les prestataires. Les difficultés rencontrées par l'exploitant dans la gestion du centre de crise local en début d'année l'ont conduit à mettre en œuvre un plan d'action, dont les résultats seront suivis par l'ASN en 2023. Il est également attendu des efforts sur la complétude et la qualité des dossiers remis à l'ASN.

Concernant la conduite et l'exploitation des réacteurs, l'ASN considère que les performances du site sont en amélioration. Le plan d'action du service conduite a amené un changement des pratiques des équipes qui a notamment permis un redémarrage maîtrisé du réacteur 2 à la suite de son arrêt pour maintenance et rechargement de février à novembre 2022. Il convient à présent de maintenir et pérenniser dans le temps ces évolutions, notamment dans le cadre du redémarrage du réacteur 1 début 2023.

Concernant les opérations de maintenance, l'exploitant a mis à profit l'arrêt des deux réacteurs pour remettre en conformité différents matériels importants pour la sûreté. Sur le réacteur 1, cela s'est traduit par le remplacement des quatre générateurs de vapeur. Dans le cadre des contrôles concernant la détection de fissures de la corrosion sous contrainte sur les réacteurs de Penly 1 et Civaux 1 fin 2021, l'exploitant a réalisé sur le réacteur 2 des prélèvements de tuyauteries en vue de réaliser des expertises, et a également procédé à leur remplacement. D'une manière générale, l'ASN considère que ces opérations de maintenance ont été réalisées de manière maîtrisée par l'exploitant. L'ASN restera néanmoins vigilante en 2023 sur la traçabilité des actions réalisées dans le cadre de la gestion des aléas et la surveillance par l'exploitant des chantiers. Par ailleurs, des améliorations sont également attendues dans la robustesse du processus de gestion des contrôles périodiques des équipements sous pression qui a démontré à plusieurs reprises des fragilités.

Les performances du site en matière de radioprotection se sont améliorées en 2022. L'ASN observe des progrès en matière d'organisation de la radioprotection et constate que le processus d'identification et de déclaration des événements significatifs pour la radioprotection est efficace. Des améliorations sont néanmoins encore attendues dans la préparation des activités à fort enjeu de radioprotection par les intervenants, y compris les entreprises prestataires, et dans la maîtrise de la propreté radiologique des installations.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN observe une situation en progrès, le site ayant notamment amélioré son organisation. L'ASN souligne les actions engagées dans le cadre du plan d'action visant l'évacuation des coques de déchets historiques et constate une bonne tenue des installations et une gestion maîtrisée des produits chimiques dangereux. Des progrès sont néanmoins attendus concernant le réseau d'eau pluviale, et notamment sur la maîtrise des rejets et le suivi des travaux de rénovation. Ces sujets feront l'objet d'une attention particulière en 2023.

En matière d'inspection du travail, l'ASN considère que l'exploitant doit s'améliorer sur plusieurs sujets. En particulier, des écarts ont été constatés en ce qui concerne la vérification des installations électriques ou la sécurisation de certains espaces vis-à-vis du risque de chute de hauteur.

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 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 (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 en matière de sûreté nucléaire et de protection de l'environnement du site de Paluel rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur les centrales nucléaires d'EDF. L'ASN considère que les performances en matière de radioprotection se distinguent favorablement par rapport à l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF.

Dans le domaine de la sûreté nucléaire, les performances de la centrale de Paluel ont été satisfaisantes malgré quelques fragilités. Dans le domaine de la conduite des réacteurs, le déploiement d'un plan d'action visant à maîtriser les activités à risque d'arrêt automatique du réacteur s'est accompagné de performances satisfaisantes. Toutefois, la maîtrise de pilotage des transitoires sensibles, et ce notamment durant les phases d'arrêt et redémarrage, présente des marges de progrès. Par ailleurs, plusieurs événements significatifs pour la sûreté déclarés trouvent leur origine dans un défaut de préparation de l'activité ou des imperfections dans la documentation opérationnelle. L'ASN considère que des actions en matière de

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 (CSM) de l'Andra,
- le grand accélérateur national d'ions lourds (Ganil) à Caen;

des activités nucléaires de proximité du domaine médical :



Chapitre 7

- 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 radioguidées,
- 70 scanners,
- environ 2100 appareils de radiologie médicale et dentaire;

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



Chapitre 8

- 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;

des activités liées au transport de substances radioactives ;



Chapitre 9

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.

qualité de la documentation opérationnelle, de préparation et de réalisation des activités doivent être engagées.

Sur le plan de la maintenance, l'ASN considère que les performances du site restent toujours en retrait en 2022. Lors des arrêts pour maintenance, plusieurs inspections ont notamment mis en exergue des écarts sur la surveillance des activités et de certains chantiers. Ce fut notamment le cas dans le cadre de l'arrêt pour visite partielle et rechargement du réacteur 4 qui a été marqué par l'identification lors d'un contrôle télévisuel d'une fissure sur la tige d'un mécanisme de commande de grappe, fissure qui n'avait pas été identifiée lors des précédents arrêts. Par ailleurs, l'analyse de plusieurs événements significatifs relatifs à la sûreté a mis en évidence un manque de préparation et une insuffisance dans les analyses des risques préalablement à la réalisation des activités.

Des améliorations sont donc attendues d'une part, sur une préparation plus rigoureuse des interventions, et d'autre part sur la bonne appropriation des activités par les intervenants en amont de leur réalisation.

Concernant la radioprotection, l'ASN relève une stabilité dans les performances du site par rapport à 2021. Les arrêts pour maintenance réalisés au cours de l'année 2022 ont tous eu une dosimétrie inférieure à leur prévisionnel initial. Les inspections menées ont permis de constater une bonne tenue des chantiers et d'une manière générale une gestion satisfaisante du risque de contamination. Néanmoins, des améliorations sont attendues sur le respect des procédures de prise en charge des personnes contaminées et dans le suivi des contaminations décidées dans le cadre de comité de préparation des activités à fort enjeux radiologiques. L'ASN note qu'en 2022, un intervenant a intégré une dose à la peau supérieure au quart de la limite réglementaire ; cet incident a conduit à la déclaration d'un événement relatif à la radioprotection de niveau 1. L'ASN sera attentive au déploiement du plan d'action identifié à la suite de l'analyse des causes profondes de cet événement.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN relève des performances stables et considère que l'organisation définie pour la protection de l'environnement est satisfaisante, et que les équipements nécessaires au contrôle des rejets dans l'environnement sont correctement entretenus. Sur le plan des rejets atmosphériques de gaz à effet de serre, l'ASN constate une diminution des rejets de SF₆ mais une augmentation significative des rejets de fluides frigorigènes. Des améliorations sont attendues sur ce dernier point par l'ASN.

En matière d'inspection du travail, l'ASN constate que les exigences de sécurité sont connues et respectées par les intervenants mais que les améliorations constatées doivent être poursuivies. Les contrôles réalisés par l'ASN ont également mis en évidence des écarts concernant les vérifications des ponts de manutention ou encore la gestion des plans d'évacuation incendie dans certaines parties de l'installation. L'ASN sera attentive aux actions de remédiation engagées pour éviter le renouvellement de telles situations.

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 la rigueur d'exploitation est en progrès malgré quelques fragilités persistantes. L'ASN estime qu'une vigilance particulière doit être portée sur la qualité de préparation des interventions, en particulier lors de la réalisation des essais périodiques. Par ailleurs, certains événements significatifs pour la sûreté déclarés font encore apparaître des lacunes dans la formation des agents, ainsi que dans la surveillance des installations lors de la gestion des phases transitoires d'exploitation. L'ASN sera particulièrement vigilante sur ces points en 2023, notamment lors des opérations de redémarrage des deux réacteurs.

En ce qui concerne la maintenance, l'exploitant a détecté en fin d'année 2021 sur le réacteur 1 au cours de l'arrêt pour visite décennale, des fissures liées à de la corrosion sous contrainte sur des circuits raccordés aux tuyauteries principales du circuit primaire. Cela a conduit à un programme de contrôles et d'expertises, ainsi qu'à des réparations d'ampleur tout au long de l'année 2022. Concernant l'arrêt pour visite partielle du réacteur 2, les opérations de maintenance ont été globalement maîtrisées et se poursuivront en 2023 à la suite également de la découverte de fissures. Lors des travaux sur les deux réacteurs, l'ASN a constaté des lacunes répétées concernant la surveillance des prestataires, à la fois dans la partie documentaire et dans le contrôle des gestes des intervenants. Une plus grande rigueur est attendue sur ce sujet. Par ailleurs, même si l'ASN constate une baisse du nombre d'événements

significatifs liés à la détection de non-qualités de maintenance, elle considère que l'analyse des conséquences sur la sûreté des écarts détectés doit être approfondie.

Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN considère que des insuffisances persistent concernant la maîtrise du risque de contamination et la culture de radioprotection en période d'arrêt de réacteur, notamment pour le déploiement et le maintien des mesures visant la limitation de l'exposition des travailleurs sur les chantiers. Des améliorations sont également attendues en matière d'organisation, notamment dans le cadre de la mise en place du pôle de compétences en radioprotection.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN considère que la centrale nucléaire de Penly a obtenu des résultats satisfaisants en matière de surveillance et de gestion des déchets et relève une amélioration des dispositions prises pour la maîtrise des rejets de gaz appauvrissant la couche d'ozone. Néanmoins, des progrès sont attendus dans la gestion des risques non radiologiques. Si l'ASN a pu observer, dans le cadre d'un exercice lors d'une inspection, une organisation réactive et pertinente des équipes de la centrale pour la gestion d'une situation de crise non radiologique, la documentation opérationnelle disponible pour les équipes nécessite d'être précisée afin d'y intégrer certains risques non pris en compte aujourd'hui.

Inspection de revue à Penly

Pendant une semaine en novembre 2022, l'ASN a mené une inspection de revue de la centrale nucléaire de Penly, au cours de laquelle ont été abordés des thèmes tels que le management de la sûreté, la conduite, la maintenance, le traitement des écarts et la modification des installations. Cette inspection, qui a mobilisé plus d'une dizaine d'inspecteurs de l'ASN, a permis de constater une organisation et une exploitation du site globalement performantes.

En matière d'inspection du travail, l'ASN constate que les exigences de sécurité sont globalement connues et respectées par les intervenants. Cependant, les contrôles ont ponctuellement mis en évidence des écarts concernant la prévention

des risques vitaux (tels que la prévention du risque d'anoxie, d'électrisation) et ceux liés aux opérations de levage. L'ASN sera ainsi attentive aux actions engagées pour renforcer les mesures de prévention de ces risques.

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.

De manière globale, l'ASN relève qu'un travail important reste à mener en 2023 en vue de la mise en service du réacteur. En effet, outre les actions qui se poursuivent dans le cadre de l'inspection du dossier de mise en service, EDF devra notamment s'assurer de l'achèvement de l'installation afin de démontrer sa conformité et de la suffisance de sa préparation à l'exploitation du réacteur.

En 2022, EDF a poursuivi les travaux d'achèvement de l'installation, l'intégration de modifications des équipements et l'élaboration des différents documents nécessaires à l'exploitation. EDF a également poursuivi l'analyse et la résorption d'écarts, notamment ceux affectant les soudures des circuits secondaires principaux (CSP), trois piquages du circuit primaire principal, ainsi que le retrait de colle ayant un effet colmatant sur les filtres du système d'injection de sécurité dans les locaux concernés. L'ASN estime, au travers des contrôles qu'elle a pu effectuer, que le traitement par EDF de ces écarts est approprié. En particulier, sur les soudures des CSP, elle considère que les différents intervenants ont mis en œuvre une organisation et une surveillance des activités qui permettent d'apporter une confiance dans l'atteinte d'un haut niveau de qualité de réalisation de ces soudures, ce qui permet ainsi de se conformer aux exigences du référentiel d'exclusion de rupture. L'ASN poursuivra son contrôle de ces activités en 2023, ainsi que de la bonne préparation et réalisation des épreuves hydrauliques de ces circuits.

Dans le cadre des travaux sur les CSP, de nombreux systèmes, structures et composants ont été placés en arrêt. Après un examen de la doctrine de conservation définie par EDF, l'ASN a mené en 2021 et 2022 plusieurs inspections visant à contrôler sa mise en œuvre qui s'avère globalement satisfaisante. EDF devra rester vigilante sur la phase de sortie de conservation et sur la mise en œuvre de moyens adaptés au délai entre cette sortie de conservation et la mise en service du réacteur.

Outre les principaux écarts en cours de résorption identifiés ci-dessus, l'ASN a constaté en 2022 que de nombreuses

activités restaient à réaliser pour la finalisation de l'aménagement des installations (notamment le traitement des autres écarts, certains essais de démarrage, plusieurs modifications de matériels, ainsi que des activités de finition). En ce sens, l'ASN a demandé à EDF de lui présenter un avancement périodique de l'achèvement des installations et a initié une campagne de contrôle. L'ASN a relevé la mise en place d'une organisation dédiée par EDF et la mise en œuvre d'actions correctives appropriées en réponse à ses demandes. Néanmoins, elle a attiré la vigilance d'EDF sur le fait qu'un travail important restait à mener préalablement à la mise en service du réacteur afin d'apporter la démonstration de la conformité de l'installation au dossier de mise en service. Par ailleurs, l'ASN a poursuivi le contrôle de la revue de la qualité des matériels qui avait été demandée en 2018 du fait de lacunes importantes constatées dans la surveillance exercée par EDF sur ses prestataires. Elle s'est assurée en 2022 de l'établissement d'un programme de contrôles complémentaires et de sa mise en œuvre et examinera le bilan de ces actions et les principales conclusions qu'EDF en tirera.

En parallèle de l'achèvement de l'installation, EDF prépare la future exploitation du réacteur avec des équipes dédiées que ce soit en matière de définition et de mise en œuvre des organisations, de gestion des compétences mais aussi d'élaboration et d'appropriation des moyens documentaires et matériels nécessaires à l'exploitation. Le contrôle effectué par l'ASN a permis de constater la définition et la mise en œuvre des organisations sur les différentes thématiques mais a mis en exergue un travail important restant à mener préalablement à la mise en service du réacteur. L'ASN poursuivra son contrôle sur le sujet en 2023 au travers d'inspections dédiées et notamment d'une inspection de revue.

L'ASN assure également les missions d'inspection du travail sur le chantier du réacteur EPR de Flamanville. En 2022, outre le contrôle du respect par les entreprises intervenant sur le chantier des dispositions relatives au droit du travail, l'ASN a notamment contrôlé la conformité des installations en matière d'évacuation et de risques d'incendie. L'ASN considère que l'organisation de la sécurité est globalement adaptée au regard de la réglementation et permettra un transfert des installations au futur exploitant dans de bonnes conditions.

Centre de stockage de la Manche

Mis en service en 1969, le CSM fut le premier centre de stockage de déchets radioactifs exploité en France. 527 225 m³ de colis de déchets y sont stockés. Les derniers colis de déchets ont été pris en charge par ce centre 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. L'inspection de réexamen périodique a permis de relever que le processus de réexamen a été conduit de façon globalement satisfaisante par l'exploitant. Toutefois, des points de vigilance concernent le changement de géo-membrane en cas de perte d'intégrité, la formalisation du contrôle de second niveau et le plan d'action (actualisation et niveau de précision). Une réunion du Groupe permanent d'experts pour les déchets (GPD) relatif au réexamen périodique du CSM s'est tenue le 1^{er} février 2022, qui a souligné que les engagements pris par l'exploitant permettent d'envisager une poursuite du fonctionnement pour les dix ans suivant le dépôt du dossier.

En 2022, l'ASN considère que l'organisation définie et mise en œuvre pour l'exploitation des installations du CSM est satisfaisante en matière de sûreté, de radioprotection et de surveillance de l'environnement. L'exploitant a notamment mis en œuvre des actions d'amélioration de la surveillance des intervenants extérieurs. Il devra toutefois poursuivre l'appropriation des exigences associées à la création des pôles de compétence en radioprotection et consolider la maîtrise opérationnelle des conduites à tenir prévues pour la gestion des situations susceptibles de conduire l'installation hors du domaine d'exploitation.

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](#).

Un nouveau projet est en cours de réalisation sur le site avec l'installation « Désintégration, Excitation et Stockage d'Ions Radioactifs », dite « DESIR ». Le projet DESIR aura pour fonction première la création de nouveaux espaces d'expérimentation

sur la base de faisceaux d'ions radioactifs issus des installations SPIRAL1 et S3 (aire expérimentale de l'installation SPIRAL2 phase 1). Ce projet s'accompagne d'une modification du périmètre de l'INB. Dans le cadre de l'instruction technique menée en lien avec l'IRSN, l'ASN souligne la réactivité avec laquelle le Ganil a apporté les compléments demandés. Au regard du dossier et des éléments complémentaires fournis, l'ASN a informé la Mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (MSNR), en novembre 2022, que le dossier déposé par le Ganil était suffisamment robuste pour que l'instruction puisse se poursuivre, et notamment le lancement des consultations prévues par la réglementation.

En ce qui concerne les installations existantes, au titre de l'année 2022, l'ASN considère que l'exploitant a su mettre en œuvre une organisation satisfaisante en matière de sûreté nucléaire. Cependant, des améliorations en matière de délais et d'exhaustivité sont attendues lors de la transcription documentaire des nouvelles exigences réglementaires, afin d'éviter des retards tels ceux constatés lors de la formalisation et la mise en œuvre de la nouvelle réglementation en matière de radioprotection.

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 RECYCLAGE 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 Recyclage 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 de 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 de combustible 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° 2022-DC-724](#) et [n° 2022-DC-0725](#) du 16 juin 2022.

Les opérations réalisées dans les usines

Les usines de retraitement comprennent plusieurs unités industrielles, chacune destinée à une opération particulière.

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 ELAN 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.

On distingue ainsi les installations de réception et d'entreposage des assemblages de combustible 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.

Ils 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 ($\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$). 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 (Mélange d'Oxydes) dans l'usine Orano de Marcoule (Melox).

Faits marquants de l'année 2022

Évaporateurs concentrateurs de produits de fission

Au sein des ateliers R2 et T2, six évaporateurs sont utilisés afin de concentrer les solutions de produits de fission, avant que celles-ci ne soient traitées par vitrification. À l'issue de mesures d'épaisseur des parois de ces équipements menées dans le cadre des réexamens périodiques des installations à partir de 2012, il a été constaté une corrosion plus avancée que prévue à la conception. L'ASN a donc décidé d'encadrer réglementairement la poursuite du fonctionnement de ces équipements afin que la surveillance de ces évaporateurs soit renforcée et que des moyens supplémentaires permettant de limiter les conséquences d'une éventuelle fuite ou rupture soient installés. Dans le cadre de cette surveillance particulière, des mesures d'épaisseurs réalisées sur l'évaporateur 4120.23 de l'atelier T2 en septembre 2021 avaient montré que le critère opérationnel d'arrêt de l'évaporateur était atteint, ce qui avait conduit Orano à ne pas redémarrer cet équipement.

Pour remplacer ces évaporateurs, Orano construit de nouveaux ateliers, dénommés « Nouvelles Concentrations de Produits de Fission » (NCPF) comprenant six nouveaux évaporateurs. Ce projet, particulièrement complexe, a nécessité plusieurs autorisations. Il a fait l'objet de deux décisions de l'ASN en 2021, portant sur le raccordement actif du procédé des trois évaporateurs de NCPF T2, d'une part, et des trois évaporateurs de NCPF R2, d'autre part.

En ce qui concerne le projet NCPF T2, l'atelier T2 a été mis à l'arrêt depuis le début du mois de septembre 2022 afin de procéder aux opérations de raccordement des nouveaux évaporateurs aux installations existantes et de poursuivre les essais préalables à la mise en service qui est prévue en avril 2023. L'ASN a effectué deux inspections relatives aux essais conduits par l'exploitant en 2022 et poursuivra ses opérations de contrôles spécifiques en 2023.

Le projet NCPF R2 est décalé d'environ une année par rapport à NCPF T2,

ainsi, les premiers essais ont été engagés en fin d'année 2022. Les opérations de raccordement des nouveaux évaporateurs aux installations existantes sont prévues à partir de l'automne 2023 pour une mise en service au 1^{er} semestre 2024.

Entreposages de matières plutonifères

L'établissement Orano de La Hague fait face depuis la fin de l'année 2021 à un phénomène de saturation des capacités d'entreposage de ces matières, en lien avec les difficultés de fonctionnement rencontrées par l'établissement Melox. Cette problématique a donné lieu à une audition d'Orano par le collège de l'ASN le 28 septembre 2021 et a également été examinée lors de [l'audition conjointe d'Orano et d'EDF](#) relative à l'équilibre du « cycle du combustible nucléaire » le 10 février 2022.

Pour faire face à cette saturation, Orano a déposé plusieurs demandes d'autorisation de modifications notables visant à augmenter ses capacités d'entreposage de matières plutonifères :

- une première demande a été déposée en septembre 2021 afin d'augmenter les capacités d'entreposage de matières plutonifères au sein de l'atelier BST1. Celle-ci a donné lieu à une autorisation de l'ASN en avril 2022;
- une seconde demande a été déposée en mai 2022 afin d'augmenter les capacités d'entreposage de ces matières au sein de l'atelier R4. Ce dossier est actuellement en cours d'instruction par l'ASN, avec l'appui technique de l'IRSN.

Orano envisage de déposer d'autres demandes de même nature si les difficultés de saturation d'entreposage persistent.

Révision des décisions encadrant les rejets de l'établissement

L'ASN a adopté le 16 juin 2022 [deux décisions](#) encadrant les modalités de prélèvement, de consommation d'eau et de rejet dans l'environnement et les limites de rejet d'effluents de l'établissement de La Hague.

Ces décisions mettent à jour, à compter du 1^{er} janvier 2023, les décisions prises en 2015 et applicables jusqu'à présent. Conformément à la réglementation, la décision modifiant les limites applicables aux rejets d'effluents de l'installation a été homologuée par arrêté ministériel publié au *Journal Officiel* du 7 décembre 2022.

Les décisions adoptées par l'ASN prennent en compte certaines demandes de l'exploitant portant notamment sur la modification de la valeur maximale mensuelle de l'activité volumique des gaz rares, dont le krypton-85, mesurée au niveau des stations réglementaires de surveillance de l'environnement, ainsi que l'encadrement des limites et modalités de contrôle des rejets en mer de onze substances chimiques, détectées par l'exploitant en faible quantité dans les rejets dans le cadre d'une démarche d'évaluation de la conformité réglementaire. D'autres demandes de l'exploitant, présentant des enjeux moindres, ont également été retenues dès lors qu'elles étaient justifiées au vu des enjeux environnementaux et compatibles avec les dispositions réglementaires applicables, par exemple concernant les modalités de gestion des eaux de drainage de certains ateliers, les conditions d'analyses d'effluents et la fréquence de transmission des études réglementaires déterminant les possibilités de réduire les rejets radiologiques et chimiques. Enfin, certaines demandes, liées à un assouplissement des prescriptions relatives aux prélèvements d'eau, à la surveillance du milieu marin ou aux conditions de rejets des effluents, ont été rejetées.

Ces décisions entérinent le principe d'une diminution significative des limites des rejets en mer autorisés pour certaines substances radiologiques et chimiques, compte tenu du REX et de l'amélioration des pratiques et techniques mises en œuvre pour la gestion des effluents. Elles imposent également des dispositions complémentaires de surveillance de l'environnement, d'évaluation de l'impact radiologique sur les populations et de contrôle des effluents.

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 standards de déchets vitrifiés (CSD-V). Les morceaux de gaines métalliques sont compactés et conditionnés en colis standards de déchets compactés (CSD-C).

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 de combustibles usés dans des réacteurs français sont, selon leur composition, envoyés au centre de stockage de l'Aube (CSA) ou entreposés sur le site Orano Recyclage de La Hague dans l'attente d'une solution pour leur stockage définitif (notamment les CSD-V et les CSD-C).

Conformément à l'[article L. 542-2 du code de l'environnement](#), les déchets radioactifs issus du traitement des assemblages de 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 rejet. Les autres effluents sont dirigés vers des unités de conditionnement du site (matrice solide de verre ou de bitume).

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 « haute activité oxyde » – HAO).

Orano a transmis en avril 2018 deux demandes d'autorisation de démantèlement partiel des INB 33 et 38. 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. 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 MAPu et l'atelier BST1; 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. À l'issue de celle-ci, la commission d'enquête a émis un avis favorable. L'ASN a ensuite émis en juillet 2022 un avis sur les projets de décrets. Les décrets [n°2022-1480](#) et [n°2022-1481](#) en date du 28 novembre 2022 ont été publiés au *Journal Officiel* du 29 novembre 2022.

L'ASN note que les reports d'échéances demandés sont significatifs et dus en grande partie aux retards pris dans la RCD. De ce fait, l'ASN poursuivra en 2023 sa démarche de contrôle de la gestion de ces projets.

LES OPÉRATIONS DE REPRIS 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; 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 « 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. Le décret d'autorisation de création de 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 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.

En 2022, dans le cadre des échanges techniques menés entre Orano, l'ASN et l'IRSN, Orano s'est engagé sur une nouvelle feuille de route pour ce projet. Ainsi, Orano a abandonné le scénario de centrifugation et s'est engagé à mener en parallèle de nouvelles études visant d'une part à approfondir les solutions de traitement et de conditionnement des boues et d'autre part à mettre en place un entreposage intermédiaire (nouveaux silos) dans des conditions de sûreté satisfaisantes, permettant de dissocier la reprise et la mise en sûreté de ces boues, de leur conditionnement définitif.

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 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. Par ailleurs, la structure du génie civil du silo 130 est aujourd'hui fragilisée par le vieillissement et par l'incendie survenu en 1981. L'eau est en contact direct avec les déchets et peut contribuer à la corrosion du cuvelage en acier noir.

Un des risques majeurs de cette installation concerne la dispersion des substances radioactives dans l'environnement (infiltration de l'eau contaminée dans la nappe phréatique). L'étanchéité du silo 130 est notamment surveillée par un réseau de piézomètres situés à proximité. 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.

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 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 2022, les différents travaux menés sur le silo 130 ont permis à l'exploitant de valider la mise en service industrielle du procédé de reprise des déchets. En termes quantitatifs, 36 fûts de déchets ont été repris en 2022, ce qui représente une soixantaine de fûts repris depuis le démarrage de l'installation en 2021. Toutefois, l'exploitant rencontre de nombreuses difficultés en matière de cadence de reprise des déchets et de fiabilité des équipements, qui ont un impact significatif sur le délai de reprise des déchets. Ainsi, la reprise des déchets est stoppée depuis la fin du mois d'août 2022 à la suite de la rupture d'un câble de la herse de reprise. L'ASN considère que l'exploitant doit mettre en œuvre des mesures visant à restaurer une capacité de fonctionnement la plus proche possible de ce qui avait été prévu à la conception et doit prendre en compte le REX pour les autres projets de RCD.

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.

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 (SOC), composé de trois piscines dans lesquelles sont entreposés des fûts contenant coques et embouts.

En 2022, l'exploitant a poursuivi les opérations préalables à la reprise des déchets du silo HAO et la mise en œuvre des modifications matérielles définies à l'issue de l'analyse des points durs identifiés lors des essais fonctionnels du dispositif de reprise des déchets. Les efforts ont porté en particulier sur la mise à niveau du chariot de cimentation pour les fines et résines. La [décision n° CODEP-DRC-2022-02887 du 15 juillet 2022](#) a autorisé la mise en service partielle de la cellule de reprise et de conditionnement en fût ECE des déchets du silo HAO et des piscines du SOC. Les échéances sont en cohérence avec le « planning intégré » du projet transmis en février 2022 pour répondre aux exigences de maîtrise de l'échéancier selon la décision n°2014-DC-0472 du 9 décembre 2014 modifiée.

Appréciation du site de La Hague

En 2022, l'ASN considère que les performances de l'établissement Orano Recyclage La Hague sont satisfaisantes pour ce qui concerne la sûreté nucléaire, la radioprotection et la protection de l'environnement.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère toutefois qu'Orano doit renforcer sa vigilance en ce qui concerne le respect des délais des prescriptions réglementaires et des engagements pris.

Sur le plan opérationnel, Orano a poursuivi les améliorations engagées sur la formalisation des habilitations des opérateurs et le gréement des équipes de conduite. L'ASN juge également positivement l'approche pondérée et prudente des équipes de conduite observée lors de l'inspection de l'installation STE3. Cependant, une attention particulière devra être portée sur la formalisation des consignes opératoires relatives à la gestion des indisponibilités des différents systèmes de conduite, ainsi que sur la bonne application des autorisations de modification provisoire d'automate et des procédures de consignation d'équipements. Une plus grande rigueur est également attendue concernant le remplissage et la traçabilité de certains contrôles et registres, ces informations étant nécessaires pour le suivi de paramètres importants pour la sûreté des installations.

À la suite de l'inspection de revue menée au début du mois de février 2022 sur les thèmes des contrôles et essais périodiques et de la maintenance, l'ASN considère qu'Orano doit renforcer significativement les exigences définies associées aux activités et éléments importants pour la protection (EIP) relatifs aux contrôles périodiques et à la gestion des écarts.

L'ASN souligne une bonne organisation dans la surveillance des intervenants extérieurs dans son ensemble. Les rapports de surveillance sont présents, mais la rigueur de leur renseignement reste dans certains cas à renforcer afin de mentionner les références des preuves des actes de surveillance.

Concernant la conduite des chantiers, l'ASN constate leur bonne tenue générale, à l'exception de celui relatif à l'extension des entreposages

des rebuts d'oxyde de plutonium au sein de l'atelier BST1, conduit avec des délais très contraints, pour lequel l'ASN a relevé des écarts importants concernant les classeurs de suivi de chantier non à jour, les preuves de surveillance non présentes et des documents non validés. L'ASN relève que ces manquements ne permettent pas d'assurer une bonne traçabilité des contrôles et *in fine* de garantir le respect des exigences de sûreté définies par l'exploitant. Orano doit donc veiller à maintenir la qualité de sa surveillance des intervenants extérieurs, indépendamment des différentes contraintes des chantiers.

L'ASN considère que les programmes de travaux concernant les renforcements de la détection et de la protection contre l'incendie se poursuivent de manière globalement satisfaisante. Concernant les mises en situation lors d'exercices, des améliorations sont attendues quant à la bonne appropriation des actions à mettre en œuvre par les groupes locaux d'intervention et une plus grande rigueur est nécessaire concernant la gestion des permis de feu, des charges calorifiques et des moyens de lutte spécifiques aux chantiers.

Pour ce qui est de l'entreposage des matières plutonifères, Orano a mis en service une première extension d'entreposage au sein d'un local de l'atelier BST1 en mai 2022. Ce projet a été instruit et mis en œuvre dans des conditions de délais très tendues. Orano a déposé une autre demande en mai 2022 relative à une extension d'entreposage au sein de l'atelier R4 qui nécessite également une instruction et une mise en œuvre dans des délais très contraints. Ainsi, l'ASN considère à nouveau qu'Orano doit renforcer ses démarches d'anticipation pour la gestion des capacités de certains entreposages, tels ceux de matières plutonifères ou de combustibles usés, afin de définir et mettre en œuvre des aménagements et solutions d'entreposage de manière plus sereine.

En matière de radioprotection, l'année 2022 a été marquée par la mise en place du pôle de compétence relatif à la radioprotection. L'organisation mise en place permet de répondre globalement aux exigences réglementaires et

l'exploitant a pris des engagements sur les derniers points à traiter. Cependant, l'année 2022 a été également marquée par une recrudescence d'événements significatifs relatifs à la radioprotection concernant le non-respect des conditions d'accès en zones délimitées. L'ASN considère que l'exploitant doit poursuivre et intensifier son plan d'action visant à prévenir que ce type d'événement se renouvelle. Par ailleurs, l'ASN relève que la gestion des sources radioactives au sein de l'établissement est perfectible. De nombreuses sources périmées sont toujours en service ou n'ont pas été évacuées. Il importe que l'exploitant renforce son plan d'action actuellement à l'œuvre sur ce sujet afin de pouvoir évacuer ses sources périmées dans des délais optimisés. Ces différents aspects ont été examinés de manière approfondie lors de l'inspection renforcée portant sur la radioprotection réalisée par l'ASN en octobre 2022.

Concernant la protection de l'environnement en 2022, l'ASN relève favorablement les actions menées par l'exploitant en réponse aux constats formulés lors d'une inspection renforcée menée l'année précédente. Les actions d'amélioration entreprises doivent être poursuivies en ce qui concerne la conformité réglementaire des installations présentant des risques et inconvénients pour la protection de l'environnement et ponctuellement renforcées en ce qui concerne la maîtrise des gaz à effet de serre fluorés.

L'ASN observe également, concernant les opérations de traitement d'effluents, le bon niveau de maîtrise des équipes de conduite du procédé et la capacité de l'exploitant à mobiliser les ressources adaptées aux aléas. Pour autant, des actions sont attendues pour améliorer la disponibilité de certains équipements et la maîtrise des exigences définies applicables aux rejets dans l'environnement. Dans ce cadre, l'ASN rappelle également la nécessité de poursuivre les actions visant à diminuer les rejets dans l'environnement, lequel objectif a été pris en compte lors de la révision des décisions encadrant les rejets de l'établissement menée à bien par l'ASN en 2022.

Concernant la conduite des projets de démantèlement et de RCD, des avancées significatives ont été réalisées en 2022, notamment au sein des ateliers MAU, MAPu et HADE. Orano a également poursuivi la mise en œuvre des améliorations structurantes de l'organisation des projets de démantèlement et de RCD engagées en 2021, visant à une plus grande robustesse.

Toutefois, l'ASN constate toujours que plusieurs projets de démantèlement et de RCD continuent de rencontrer des difficultés conduisant à de nouveaux retards. En ce qui concerne le démantèlement, Orano doit

poursuivre les efforts engagés pour traiter les sujets à forts enjeux en matière de scénario et donc de délais associés. Pour ce qui est des projets de RCD, des difficultés rencontrées en 2022 sur les projets liés au silo 130, au silo 115 et au traitement des boues retardent de manière significative la baisse du terme source des ateliers concernés. En ce qui concerne le silo 130, qui est le projet le plus avancé et en phase d'exploitation industrielle, l'exploitant rencontre de nombreuses difficultés en matière de fiabilité des équipements, qui ont un impact significatif sur le délai de reprise des déchets. L'ASN considère que

l'exploitant doit mettre en œuvre des mesures visant à restaurer une capacité de fonctionnement la plus proche possible de ce qui avait été prévu à la conception, et doit prendre en compte le REX pour les autres projets.

Enfin, l'ASN considère qu'Orano doit veiller au maintien en état des installations en démantèlement afin de maîtriser les infiltrations dans certains bâtiments, garantir la caractérisation radiologique des matières résiduelles en cellules et veiller à la bonne réalisation des contrôles prescrits.



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 2022, l'ASN a réalisé 140 inspections dans la région Nouvelle-Aquitaine, dont 52 dans les centrales nucléaires du Blayais et de Civaux, 77 dans les installations nucléaires de proximité, 6 dans le domaine du transport de substances radioactives et 5 concernant les organismes et laboratoires agréés par l'ASN.

L'ASN a, par ailleurs, réalisé 13 journées d'inspection du travail à la centrale nucléaire du Blayais et 9 journées et demi à la centrale nucléaire de Civaux.

Au cours de l'année 2022, 6 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés par les exploitants des centrales nucléaires de Nouvelle-Aquitaine. Dans les activités nucléaires de proximité, 1 événement significatif pour la radioprotection classé au niveau 1 de l'échelle INES et 1 événement classé au niveau 2 de l'échelle ASN-SFRO ont été déclarés à l'ASN.

L'ASN a modifié temporairement les prescriptions encadrant les rejets thermiques de la centrale nucléaire du Blayais pendant les épisodes caniculaires de l'été 2022 (voir « Faits marquants » en introduction de ce rapport).

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, mis en service en 1981 et 1982. Les réacteurs 1 et 2 constituent respectivement les INB 86 et 110.

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire du Blayais en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF. L'ASN considère que de nouvelles actions d'amélioration doivent être engagées pour relever le niveau de performance en matière de sûreté nucléaire. Elle considère que les performances en matière de radioprotection et de protection de l'environnement sont en progrès, mais nécessitent de poursuivre les efforts d'amélioration déjà entrepris.

En matière de sûreté nucléaire, les performances de la centrale du Blayais se sont dégradées au cours de l'année 2022. Dans le domaine de la conduite des réacteurs, l'ASN considère que les performances de l'exploitant ont été en retrait par rapport à l'attendu, en particulier lors d'opérations d'exploitation menées à la fin de l'arrêt pour maintenance et rechargement en combustible du réacteur 3, pendant lesquelles des manœuvres inappropriées exécutées sur les alimentations électriques externes ont occasionné plusieurs événements significatifs pour la sûreté. De plus, certaines inspections ont montré la présence de dysfonctionnements dans la maîtrise des charges calorifiques, des insuffisances dans l'intégration de certaines prescriptions dites « post-Fukushima », ainsi que la nécessité d'améliorer la surveillance du circuit primaire dans le cadre de la prévention du risque de corrosion sous contrainte. En revanche, dans le domaine de la maintenance, l'ASN note une

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

des installations nucléaires de base :

- la centrale nucléaire du Blayais (4 réacteurs de 900 MWe),
- la centrale nucléaire de Civaux (2 réacteurs de 1450 MWe) ;

des activités nucléaires de proximité du domaine médical :



Chapitre 7

- 19 services de radiothérapie externe,
- 6 services de curiethérapie,
- 26 services de médecine nucléaire,
- 89 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- 116 scanners,
- environ 6000 appareils de radiologie médicale et dentaire ;

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



Chapitre 8

- environ 700 établissements industriels et de recherche, dont 59 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle,
- 1 accélérateur de particules de type cyclotron,
- 49 laboratoires, principalement implantés dans les universités de la région,
- environ 500 cabinets ou cliniques vétérinaires pratiquant le radiodiagnostic ;

des activités liées au transport de substances radioactives ;



Chapitre 9

des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

- 2 organismes pour le contrôle de la radioprotection,
- 15 organismes pour la mesure du radon,
- 8 laboratoires pour les mesures de la radioactivité de l'environnement.

bonne maîtrise des activités menées à l'occasion des arrêts de réacteur, ainsi qu'un traitement adapté des anomalies rencontrées.

En matière de radioprotection des travailleurs, l'ASN considère que les performances ont progressé par rapport à l'année 2021 avec la poursuite du déploiement du plan d'action dans ce domaine. En particulier, l'ASN relève l'amélioration dans le suivi de la dosimétrie et la maîtrise du processus « zone rouge ». Toutefois, l'ASN constate encore des dysfonctionnements sur le terrain concernant le port des dosimètres, le balisage des zones contrôlées et la mise à disposition des contaminamètres attendue au niveau des sauts de zones. Ces défauts sont révélateurs d'un manque de surveillance, de formation et d'information des intervenants : la culture de radioprotection reste donc à améliorer.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN relève les efforts constants de l'exploitant pour résorber des situations dégradées détectées depuis plusieurs années, telles que la résorption de la présence ancienne de polluants dans les sols et dans les nappes souterraines captives du site. Par ailleurs, l'ASN souligne les mesures volontaristes mises en place pour maîtriser les rejets d'un gaz à effet de serre utilisé pour l'isolation électrique (SF₆). Toutefois, elle considère que la maîtrise des rejets d'autres gaz à effet de serre reste largement perfectible et que des améliorations sont attendues concernant la régularité des performances des rejets de la station d'épuration du site. Enfin, elle constate des fragilités persistantes pour garantir le confinement en toute circonstance des déversements liquides non radioactifs accidentels sur le site.

En matière d'inspection du travail, l'ASN considère que les résultats en matière de sécurité des travailleurs ne sont toujours pas à l'attendu. L'ASN a constaté des situations à risque pour les travailleurs concernant le travail en hauteur, ainsi que la survenue d'événements affectant la sécurité, en lien avec les outillages électroportatifs. L'ASN considère que la pertinence des analyses de risques doit être améliorée. Elle souligne également des situations non maîtrisées ayant conduit à l'exposition accidentelle de plusieurs salariés aux fibres d'amiante. Une réaction forte de l'exploitant est attendue sur ce sujet. L'ASN relève toutefois positivement la mise en place de revues de sécurisation des chantiers.

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 1 450 MWe, mis en service en 1997 et 1999. Les réacteurs 1 et 2 constituent respectivement les INB 158 et 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.

La centrale nucléaire de Civaux a connu une année 2022 singulière avec ses deux réacteurs à l'arrêt. Cette situation est liée à la gestion du [phénomène de corrosion sous contrainte](#) affectant certaines tuyauteries raccordées au circuit primaire, identifié en 2021 sur le réacteur 1 et au déroulement des visites décennales sur les deux réacteurs. En matière de sûreté, l'ASN n'est ainsi pas en mesure de comparer les performances de la centrale nucléaire de Civaux avec celles des autres centrales nucléaires. Elle considère que les performances de la centrale nucléaire de Civaux en matière 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 souligne favorablement l'attitude d'EDF qui a privilégié la sûreté de ses installations en maintenant volontairement à l'arrêt ses deux réacteurs pour mener à bien le remplacement de tuyauteries potentiellement affectées par des fissures de corrosion sous contrainte. Durant cette période pendant laquelle les équipes de la conduite ont été moins mobilisées dans le pilotage des installations, l'ASN relève qu'EDF a pris des mesures appropriées pour maintenir et développer les compétences de ses agents en adaptant de manière réactive le programme de formation dans le cadre de l'intégration de nombreuses modifications liées à la seconde visite décennale. En matière de maintenance, l'ASN estime que la situation du site est globalement satisfaisante. Elle considère néanmoins que la documentation associée reste à améliorer tout comme la surveillance des prestataires. L'année 2022 a notamment été marquée par une non-qualité de maintenance qui a occasionné une perte d'étanchéité brutale du circuit primaire principal lors de sa montée en pression pour son épreuve hydraulique. L'événement n'a eu aucune conséquence majeure. L'ASN a pu constater la bonne gestion de cet aléa par l'exploitant. Enfin, la gestion des consignations des matériels avant intervention est jugée en deçà de l'attendu et doit être améliorée.

La radioprotection des travailleurs a été un enjeu important en 2022, du fait des nombreuses activités liées aux deux visites décennales. L'ASN considère comme en 2021 que la propreté radiologique constitue un point fort du site. La dosimétrie collective liée au chantier de remplacement des tuyauteries pour prévenir le phénomène de corrosion sous contrainte a été moindre qu'attendue, limitant ainsi l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants. Néanmoins, l'ASN constate toujours des comportements inadaptés des travailleurs en zone contrôlée au regard des règles de radioprotection applicables. Elle note des absences de radiamètre et des sas de travail non-conformes.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que la centrale nucléaire de Civaux a géré de manière satisfaisante les déchets et les effluents radioactifs en 2022. Des avancées significatives mais qui restent à conforter ont été observées concernant les projets de confinement des eaux d'extinction incendie et de la gestion des terres de remblais.

En matière d'inspection du travail, l'ASN considère que l'organisation mise en place pour la détection et le traitement des situations dangereuses et l'appropriation des points clefs des régimes de consignation doivent être rendues plus robustes. Elle note notamment plusieurs situations à risque pour les intervenants en milieu confiné. L'ASN a constaté également des défauts récurrents dans la maîtrise du risque lié à l'amiante, qui se sont traduits par plusieurs expositions accidentelles.

L'ASN estime que l'exploitant doit intensifier ses efforts dans ce domaine. Néanmoins, l'ASN relève positivement la mise en place d'ateliers hebdomadaires à destination des managers pour le portage de la sécurité au sein des collectifs, ainsi que l'engagement du site à accompagner les prestataires lors des visites de terrain.



RÉGION Occitanie

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

En 2022, l'ASN a réalisé 125 inspections dans la région Occitanie, dont 55 dans les INB, 56 dans le nucléaire de proximité, 11 dans le domaine du transport de substances radioactives et 3 concernant les organismes et laboratoires agréés par l'ASN.

Par ailleurs, l'ASN a réalisé 15 journées d'inspection du travail à la centrale nucléaire de Golfech.

Au cours de l'année 2022, 4 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés par les exploitants des installations nucléaires d'Occitanie. Dans le domaine du nucléaire de proximité, 3 événements significatifs pour la radioprotection classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés à l'ASN

(2 dans le domaine industriel et 1 dans le domaine médical). 1 événement significatif classé au niveau 2 de l'échelle ASN-SFRO a par ailleurs été déclaré à l'ASN dans le milieu médical.

Dans le cadre de leurs missions de contrôle, les inspecteurs de l'ASN ont dressé un procès-verbal. Un établissement médical a par ailleurs été convoqué afin de sensibiliser la direction de la structure aux enjeux de radioprotection des travailleurs et des patients.

L'ASN a modifié temporairement les prescriptions encadrant les rejets thermiques de la centrale nucléaire de Golfech pendant les épisodes caniculaires de l'été 2022 (voir « Faits marquants » en introduction de ce rapport).

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 1 300 MWe, mis en service en 1990 et 1993. Les réacteurs 1 et 2 constituent respectivement les INB 135 et 142.

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

Dans le domaine de la sûreté nucléaire, l'ASN considère que le déploiement du plan rigueur sûreté, depuis 2019, exprime l'engagement de la direction à améliorer les performances du site en matière de sûreté nucléaire. Néanmoins, les actions et efforts engagés dans ce cadre ne se traduisent pas encore par des résultats suffisamment visibles sur les performances constatées lors des inspections, ainsi que sur les indicateurs de la centrale nucléaire de Golfech. En 2022, dans le domaine de la conduite, des lacunes déjà identifiées dans les années passées perdurent malgré quelques progrès : défauts de compétence, de communication entre services, de respect des procédures et d'enregistrement des activités. En 2023, l'ASN estime que l'exploitant devra améliorer sa rigueur d'exploitation, en renforçant la compétence des opérateurs et le respect des procédures.

En matière de maintenance, l'année 2022 a été marquée par la visite décennale du réacteur 1. Le travail engagé par le site pour améliorer la qualité de la maintenance a permis de constater des progrès dans ce domaine. L'ASN note en particulier des améliorations dans l'identification et le traitement des écarts, la consolidation des contrôles techniques ainsi que dans la prise en compte des positions de la filière indépendante de sûreté. Toutefois, l'ASN considère que le site doit intensifier ses efforts pour améliorer l'appropriation des enjeux de sûreté avant intervention.

En matière de radioprotection des travailleurs, l'ASN considère que les performances du site sont stables par rapport à l'année 2021. L'ASN note la bonne implication des membres du pôle de compétence en radioprotection des travailleurs dans les formations et le renforcement de la surveillance des prestataires en radioprotection. Néanmoins, des améliorations sont attendues dans la maîtrise des procédures d'accès en zone orange et dans les activités de radiographie industrielle.

Dans le domaine de la protection de l'environnement, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Golfech se sont dégradées en 2022. L'année a été marquée par un nombre relativement élevé d'événements. Des améliorations dans la maîtrise du confinement des substances liquides non radioactives sont attendues en 2023.

En matière d'inspection du travail, l'ASN considère que les résultats de sécurité des travailleurs sont en dégradation. Des améliorations sont attendues sur le respect des prescriptions du code du travail concernant notamment le travail en hauteur, la manutention et le levage. L'inspection du travail de l'ASN considère que la coordination des risques liés à l'interface entre différentes activités doit être améliorée, ainsi que la qualité des préparations d'activité et des analyses de risques. Elle note également l'existence de défauts de conception au niveau de certaines installations électriques, constatés par un organisme de contrôle.

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 par l'installation nucléaire de base secrète (INBS) contrôlée par le ministère de la Défense.

CENTRE 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 laboratoires d'analyses des transuraniens et d'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 activités et des équipements provenant du Laboratoire d'études et de fabrications des combustibles avancés (Lefca) du centre CEA de Cadarache y ont été transférés en 2017.

À l'issue de l'analyse du rapport de réexamen de l'installation remis en décembre 2016, l'ASN a publié la [décision n° 2022-DC-0720 du 19 avril 2022](#) qui fixe au CEA les prescriptions applicables à Atalante, destinées à encadrer la poursuite de fonctionnement de l'INB. En particulier, la fréquence de traitement des liquides organiques radioactifs (LOR) par le procédé dénommé « DELOS », dont la date finale a été prescrite, fera l'objet d'un contrôle particulier par l'ASN dans les prochaines années. L'exploitant devra par ailleurs améliorer l'organisation retenue pour assurer le suivi et la traçabilité du traitement des actions définies à l'issue de ce réexamen périodique.

L'ASN a autorisé en 2022 la mise en place d'un nouveau logiciel de gestion de la matière et de contrôle de la criticité, qui améliore globalement la prise en compte des incertitudes de

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

des installations nucléaires de base :

- la centrale nucléaire de Golfech, (2 réacteurs de 1300 MWe),
- 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'usine Melox de production de combustible nucléaire « MOX »,
- l'installation Centraco de traitement de déchets faiblement radioactifs,
- l'ionisateur industriel Gammatec,
- l'installation d'entreposage de déchets Écrin sur le site de Malvési;

des activités nucléaires de proximité du domaine médical :



Chapitre 7

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

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



Chapitre 8

- environ 800 établissements industriels et de recherche, dont 4 accélérateurs de particules de type cyclotron, 28 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle et 58 laboratoires, principalement implantés dans les universités de la région,
- environ 630 cabinets ou cliniques vétérinaires pratiquant le radiodiagnostic;

des activités liées au transport de substances radioactives :



Chapitre 9

des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

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

mesures pour l'évaluation des masses de matières fissiles. La mise en service d'un réservoir d'azote liquéfié sur la nouvelle plateforme gaz d'Atalante a également été autorisée.

Des contrôles et essais périodiques défaillants, dont les origines sont essentiellement des erreurs humaines, ont conduit à des rejets significatifs de gaz à effet de serre, et à la non-réalisation de contrôles périodiques d'étanchéité de boîtes à gants et de bouteilles de gaz extincteur en cas d'incendie. Ces écarts ont été déclarés à l'ASN en tant qu'événements significatifs. L'exploitant a informé et sensibilisé les intervenants extérieurs concernés et partagé avec eux une analyse du retour d'expérience (REX) sur les risques identifiés afin d'éviter le renouvellement de ce type d'événement.

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.

L'organisation de la surveillance des intervenants extérieurs devra être améliorée, notamment pour clarifier la répartition des actions de surveillance entre le centre de Marcoule et les INB et améliorer le partage du REX entre les centres CEA.

L'organisation des transports internes, ainsi que la déclinaison des règles de transport interne sont robustes. L'ASN a constaté une amélioration mais restera vigilante sur les dispositions mises en œuvre pour assurer la maintenance des emballages de transport.

L'ASN a autorisé la mise en place des pôles de compétence en radioprotection du CEA de Marcoule au titre des articles R. 593-112 du code de l'environnement et R. 4451-113 du code du travail, ainsi que les règles générales d'exploitation (RGE) du CEA de Marcoule. Les dispositions d'organisation en matière de radioprotection observées en inspection sont globalement satisfaisantes; l'ASN sera vigilante à l'organisation du service de radioprotection en situation de crise, notamment s'agissant des missions qui nécessitent une continuité de service.

Le CEA a remis en 2020 son étude relative à l'évaluation sanitaire et environnementale des rejets chimiques liquides et gazeux de la plateforme de Marcoule, pour laquelle l'ASN a demandé des compléments. Une décision de l'ASN relative à la prescription d'une tierce expertise de cette étude sera formalisée.

L'ASN considère que le niveau de sûreté d'Atalante est globalement satisfaisant, notamment pour les modalités de gestion du plan de zonage déchets et de la surveillance des activités des intervenants extérieurs. Les dispositions mises en œuvre en 2022 ont permis d'améliorer le confinement statique et dynamique de l'INB. Un groupe de travail a été initié sur le thème des perçages de gants avec un plan d'action qui sera décliné au sein d'Atalante.

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 se sont poursuivies en 2022 conformément aux prescriptions de l'ASN et aux engagements de l'exploitant, pris au cours de son réexamen périodique achevé en 2012 et du passage en démantèlement de l'installation.

Toutefois, des incertitudes demeurent sur le devenir des combustibles de Phénix et leur traitement (voir chapitre 11 – « cycle du combustible » du rapport intégral de l'ASN).

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de la centrale Phénix est globalement satisfaisant, notamment en matière de gestion des déchets, de gestion des écarts, d'organisation pour le suivi des chantiers en cours et de respect des engagements. Des améliorations sont cependant attendues dans la gestion des consignes accidentelles, notamment pour leur revue périodique et leur prise en compte dans le processus de modification.

Un événement significatif concernant la chute d'un dispositif amortisseur en cellule a été classé au niveau 1 de l'échelle INES à la suite d'un défaut de culture de sûreté.

La construction de l'installation NOAH, qui assurera une partie du traitement du sodium de Phénix et d'autres installations du CEA, a progressé en 2022 avec la poursuite des essais de fonctionnement, préalables à la mise en service.

Le scénario de référence du démantèlement de l'installation, défini dans le décret de démantèlement de juin 2016, est en cours de redéfinition par l'exploitant, en lien avec la stratégie de démantèlement de l'ensemble des installations du CEA. L'exploitant a par ailleurs transmis les conclusions de son réexamen périodique le 26 octobre 2022.

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 rayonnements bêta et gamma, ou riches en émetteurs alpha, dans l'attente de la construction d'installations permettant le stockage de déchets à vie longue (VL), ou de déchets FMA-VC dont les caractéristiques – notamment le débit de dose – ne permettent pas l'acceptation en l'état dans le [CSA](#).

À la suite de constats de l'ASN en 2021, le CEA a poursuivi en 2022 les démarches engagées pour améliorer l'exercice de ses responsabilités d'exploitant nucléaire, la gestion de projet et le traitement des écarts.

L'ASN estime que l'organisation mise en place pour la réalisation des essais de qualification des équipements de l'installation sous tension électrique est globalement satisfaisante.

L'ASN 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 des colis de déchets qu'elle doit recevoir.

Le CEA a déposé une demande de modification du décret d'autorisation de création en 2021, à la suite du changement de la technologie de fermeture des colis. Il a également déposé en 2021 son dossier de demande d'autorisation de mise en service de l'installation. Les opérations nécessaires à sa mise en service effective, qui correspond à la réception de son premier colis de déchets radioactifs, doivent constituer une priorité du CEA.

Usine Melox

L'[INB 151](#), dénommée Melox, créée en 1990 et exploitée par Orano Recyclage, 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 est satisfaisant dans le domaine de la maîtrise des risques d'incendie et globalement satisfaisant dans les domaines de la conduite et de la gestion des déchets. L'ASN constate également une amélioration du niveau d'appropriation du référentiel réglementaire dans le domaine des ESP.

Les barrières de confinement sont maintenues à un niveau satisfaisant d'efficacité. Les ruptures de confinement, qui peuvent survenir en conditions normales d'exploitation, font l'objet d'un suivi particulier et d'actions pour les limiter.

Par ailleurs, l'exploitant est confronté depuis plusieurs années à des difficultés à assurer la production des quantités prévues de combustibles conformes aux spécifications de sûreté des réacteurs nucléaires. Cette situation induit la production d'une quantité importante de rebuts de fabrication, qui sont envoyés à La Hague pour entreposage, entraînant notamment une saturation à court terme des entreposages de plutonium dans cet établissement. Ces difficultés pourraient induire des conséquences majeures sur l'ensemble du « cycle du combustible » et la production électronucléaire française.

Cette situation induit, à Melox, des besoins importants de maintenance, qui ont des conséquences en matière de radioprotection, avec un appel croissant à des intervenants extérieurs et une dosimétrie collective très importante.

Une [inspection de l'ASN](#) menée sur ces thématiques a mis en évidence que le renforcement des opérations de maintenance a conduit à une augmentation notable de la production de déchets, entraînant également un risque de saturation des entreposages locaux.

L'exploitant a qualifié en 2022 une nouvelle poudre d'oxyde d'uranium qui permettra normalement une réduction de la quantité de rebuts générés. La production industrielle de ce nouveau type de poudre nécessite la création d'une nouvelle installation, située sur le site Orano de Malvési (voir chapitre 11 – « cycle du combustible » du rapport intégral de l'ASN).

Les autres solutions en place pour améliorer cette situation au sein de l'installation de manière pérenne consistent, d'une part, à procéder à des nettoyages approfondis des boîtes à gants pour réduire les niveaux de doses ambiants; d'autre part, à déployer un important programme de maintenance visant à restaurer le taux de disponibilité des outils de production. De plus, le programme de remise en état des machines (projet dit « PPRM ») s'est poursuivi en 2022. Une [inspection sur ces thématiques](#) a été conduite en 2022 et a relevé que les moyens et axes de travail engagés par Orano Recyclage sont de nature à répondre aux difficultés rencontrées par l'installation en matière de production et de maintenance.

La construction du centre de crise devrait aboutir prochainement pour permettre une mise en service de ce bâtiment en 2023, conformément à la prescription de l'ASN.

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 brûlés les déchets incinérables, 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 de l'installation est globalement satisfaisant, notamment concernant la gestion du transport et la maîtrise du vieillissement. La gestion des déchets doit quant à elle évoluer en profondeur afin de respecter les délais d'entreposage définis dans le référentiel de sûreté. L'ASN a également mené une [inspection](#) concernant le réexamen périodique de l'INB.

Par ailleurs, Cyclife France a transmis à l'ASN en 2020 des demandes de modification de son installation afin de permettre le traitement de déchets particuliers dans Centraco avec la mise en place d'un tri approprié pour ces déchets. L'ASN considère que les dispositions techniques et organisationnelles présentées par l'exploitant pour effectuer cette opération de tri préalable dans des unités dédiées sont satisfaisantes dans leur principe, mais qu'il convient de veiller au maintien d'un double contrôle de la conformité des déchets qui seront introduits dans les fours d'incinération ou de fusion. L'ASN a ainsi procédé à la modification des prescriptions de sa décision n° 2008-DC-0126 du 16 décembre 2008 par [décision n° CODEP-CLG-2022-003400 du 19 janvier 2022](#).

Cyclife a déposé en mars 2022 un dossier de demande de modification notable visant à créer un atelier de traitement de déchets TFA amiantés afin de pouvoir traiter des déchets provenant du démantèlement de Chinon A. Ce dossier, en cours d'instruction par l'ASN, prévoit la création d'un nouvel atelier nommé « atelier amiante » permettant ainsi de trier des saches de déchets amiantés avant reconditionnement.

Les [investigations menées](#) à la suite de la découverte d'un déchet en dépassement de délai d'entreposage, qui a fait l'objet d'une déclaration d'événement significatif à l'ASN en juillet 2022, ont mis en évidence de nombreux autres déchets dont la durée d'entreposage dépasse la durée prescrite dans le décret d'autorisation de création de l'installation. Cela a conduit

l'exploitant à mettre en œuvre un plan d'action pour revoir en profondeur ses dispositions techniques et organisationnelles pour la gestion de ses déchets dans l'installation. La mise en œuvre de ce plan d'action et le respect des engagements pris feront l'objet d'un contrôle par l'ASN.

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.

Le niveau de sûreté ainsi que la maîtrise de la sécurité des sources sont globalement satisfaisants en 2022. Des améliorations doivent être entreprises en ce qui concerne la formalisation documentaire.

Installation Écrin

L'[INB 175](#), dénommée « Écrin », est située sur le territoire de la commune de Narbonne, dans le département de l'Aude, au sein du site de Malvés, 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'entreposage historiques de boues de l'usine (B1 et B2) constituent l'INB Écrin. Le classement de ces deux bassins comme INB est dû à la présence de traces de radio-isotopes artificiels. Cette INB a été autorisée par [décret du 20 juillet 2015](#) pour l'entreposage de déchets radioactifs pour une durée de 30 ans.

Les travaux définis dans le décret du 20 juillet 2015, débutés en 2019, se sont poursuivis en 2022 avec le transfert de matériaux dans l'alvéole dénommée « PERLE » (Projet d'Entreposage Réversible des Lagunes dans l'INB Écrin), creusée au sud du bassin B2.

Une inspection inopinée s'est déroulée en juillet 2022 et a permis de vérifier que le contrôle de l'installation et l'état du chantier restent satisfaisants. L'ASN considère que le niveau de sûreté et de protection de l'environnement est satisfaisant au regard des enjeux de l'installation.



RÉGION Pays de la Loire

La division de Nantes contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 5 départements de la région Pays de la Loire.

En 2022, l'ASN a réalisé 62 inspections, dont 2 dans les installations de la société Ionisos (Pouzauges et Sablé-sur-Sarthe), 3 concernant des organismes agréés, 4 dans le domaine du transport de substances radioactives et 53 dans le nucléaire de proximité (31 dans le secteur médical, 22 dans les secteurs industriel, de la recherche ou vétérinaire).

En 2022, trois événements significatifs ont été classés au niveau 1 sur l'échelle INES dans le domaine industriel et un dans le domaine des transports.

Dans le cadre de leur mission de contrôle, les inspecteurs de l'ASN ont dressé un procès-verbal.

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.

Chaque installation est constituée d'un bassin dans lequel les sources radioactives sont entreposées « sous eau », 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 des irradiateurs de Pouzauges et de Sablé-sur-Sarthe se déroule de manière globalement satisfaisante en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, avec des progrès dans la gestion des déchets et des urgences. Toutefois, des améliorations doivent être apportées en matière de suivi et maintenance du matériel. Deux modifications de l'installation de Pouzauges et une modification de l'installation de Sablé-sur-Sarthe ont été autorisées en 2022, concernant la prolongation de l'utilisation de certaines sources radioactives de plus de 10 ans.

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

des installations nucléaires de base :

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

des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

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



Chapitre 7

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

- 1 cyclotron,
- 36 sociétés de radiologie industrielle, dont 10 prestataires en gammagraphie,
- 18 unités de recherche,
- environ 400 utilisateurs d'équipements industriels;



Chapitre 8

des activités liées au transport de substances radioactives ;



Chapitre 9

des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

- 8 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 contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 6 départements de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

En 2022, l'ASN a réalisé 131 inspections en région Provence-Alpes-Côte d'Azur dont 63 dans les INB, 63 dans le nucléaire de proximité, 2 dans le domaine du transport de substances radioactives et 3 concernant les organismes et laboratoires agréés par l'ASN.

Au cours de l'année 2022, 3 événements significatifs classés au niveau 1 de

l'échelle INES ont été déclarés par les exploitants des installations nucléaires, dont un relatif au transport interne.

Dans le domaine du nucléaire de proximité, 5 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés à l'ASN, dont 3 dans le domaine industriel et 2 dans le domaine médical.

SITE DE CADARACHE

Centre 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 1600 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. Une part importante des installations du centre est par ailleurs impliquée dans la conduite de la stratégie de démantèlement et de gestion des matières et déchets radioactifs du CEA.

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);
- l'Atelier de technologie du plutonium (ATPu – INB 32);
- la Station de traitement des déchets solides (STD – INB 37-A);
- la Station de traitement des effluents actifs (STE – INB 37-B);
- 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 ou poursuivi l'instruction des dossiers d'orientation de réexamen périodique ou des rapports de réexamen pour 14 des 21 installations: Pégase-Cascad, Cabri, STE, ATPu, Éole, MCMF, LPC, LECA-STAR, Phébus, Lefca, Minerve, Cedra, Magenta et Agate, et a rendu ses conclusions sur le réexamen de Chicade et de la STD. 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.

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.

Dans le cadre des opérations préparatoires au démantèlement (OPDEM), le CEA a déposé deux dossiers de demande d'autorisation à l'ASN en juin 2021 portant sur la mise en place du projet de désentreposage des combustibles araldités de Pégase, dénommé projet «DECAP», à destination de l'installation Cascad. Le projet DECAP a été autorisé en août 2022 par [décision n° CODEP-DRC-2022-033330](#) (voir chapitre 13 – «Le démantèlement des installations nucléaires de base» du rapport intégral de l'ASN). Dans le cadre de ce projet, le CEA a également transmis à l'ASN, en juillet 2022, une demande de réception d'étuis de combustibles entreposés dans le périmètre de l'INBS de Cadarache, et provenant historiquement de la piscine de Pégase. Cette demande a conduit l'ASN à engager un processus de modification de la [décision n° CODEP-CLG-2017-006524](#) modifiée relative aux opérations de désentreposage de l'installation Pégase. Cette modification sera soumise à consultation du public en 2023.

L'ASN dresse un bilan globalement satisfaisant de la sûreté nucléaire et de la radioprotection des installations Pégase et Cascad pour l'année 2022. L'ASN a mis en évidence une organisation de chantier satisfaisante. Les actions issues du réexamen sont correctement suivies. L'ASN restera cependant vigilante sur la cohérence entre le référentiel applicable des installations et la progression des OPDEM, ainsi qu'à la gestion de la saturation de l'entreposage de combustible de l'installation Cascad.

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 matière de sûreté.

L'ASN a examiné la sûreté du réacteur en considérant le plan d'action et les dispositions compensatoires proposées par le CEA pour assurer le traitement des deux fuites déclarées en septembre 2020 et février 2021. Elle a autorisé la reprise des essais du programme CIP par la [décision n° CODEP-MRS-2022-022299 du 9 juin 2022](#), après la réparation du défaut constaté sur le circuit «eau du cœur». L'exploitant s'est engagé à réaliser un retour d'expérience (REX), avant le 31 octobre 2023, de la mise en œuvre des dispositions compensatoires, qui consistent à renforcer la surveillance de l'état des défauts encore existants sur l'hodoscope.

Le [décret n° 2022-1108 du 2 août 2022](#) modifiant le décret d'autorisation de création n° 2006-320 du 20 mars 2006 a également été signé par la ministre en charge de la sécurité nucléaire, après que l'ASN a donné un avis favorable. Cette modification de décret autorise l'extension du champ d'activités de l'installation, avec la réalisation d'essais d'irradiation de composants électroniques.

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 (RJH) en cours de construction,
- le chantier de construction de l'installation ITER, attenant au centre CEA de Cadarache,
- l'ionisateur industriel Gammaster ;

des activités nucléaires de proximité du domaine médical :



Chapitre 7

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

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



Chapitre 8

- environ 400 établissements industriels et de recherche, dont 3 accélérateurs de particules de type cyclotron et 21 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle,
- environ 600 cabinets ou cliniques vétérinaires pratiquant le radiodiagnostic ;

des activités liées au transport de substances radioactives ;



Chapitre 9

des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

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

L'ASN estime que le niveau de sûreté et de radioprotection de l'installation est globalement satisfaisant. L'exploitant a correctement pris en compte et traité une partie des défauts détectés sur différents équipements du réacteur. Des demandes d'autorisation sont en cours d'instruction pour traiter les défauts résiduels de l'hodoscope et ainsi retrouver une situation complètement normale. Dans ce contexte, l'exploitant a pris en compte les demandes complémentaires de l'ASN en matière de conduite accidentelle du réacteur.

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, une grande partie des fluides et des 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.

Le décret de démantèlement a été signé le 9 avril 2021. Ce décret fixe un nouveau périmètre pour l'installation et encadre, jusqu'en 2030, la prochaine phase de vie du réacteur consistant au traitement du sodium du réacteur et à la mise en air de la cuve le contenant. L'opération de lavage de la cuve du réacteur fera l'objet d'un dossier de demande d'autorisation auprès de l'ASN. Les opérations de démantèlement suivantes, telles que le démantèlement du bloc réacteur ou le génie civil, devront faire l'objet d'une mise à jour du dossier de démantèlement. Durant l'année 2022, les travaux de démantèlement ont consisté à caractériser, reconditionner et évacuer des déchets, ainsi qu'à démarrer les travaux préparatoires pour la rénovation du pont polaire du bâtiment réacteur.

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de cette installation est globalement satisfaisant en 2022, notamment en ce qui concerne la protection contre l'incendie, la gestion de crise et le suivi des intervenants extérieurs, domaine dans lequel l'exploitant a progressé en tenant compte du REX de l'événement significatif déclaré en 2021 concernant un intervenant extérieur.

Station de traitement des déchets solides – Centre du CEA

L'INB 37 du CEA de Cadarache comportait historiquement la Station de traitement des effluents actifs (STE) et la Station de traitement des déchets (STD), regroupées en une installation unique. 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 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 est conditionnée à la réalisation de travaux de rénovation, notamment du génie civil, prescrits par [décision n° CODEP-CLG-2016-015866 du président de l'ASN du 18 avril 2016](#). L'ASN a autorisé la réalisation de ces travaux le 20 janvier 2022. L'échéance prescrite de fin des travaux en 2021 n'a pas pu être tenue par le CEA et a fait l'objet d'un report au 30 juin 2028. Les premiers travaux préparatoires à cette rénovation ont débuté fin 2022.

L'exploitant a remis son rapport de réexamen périodique en mars 2022, une inspection a été réalisée à ce sujet en juillet 2022. Le suivi et l'exécution du plan d'action issu du réexamen périodique est globalement satisfaisant.

L'ASN considère que le niveau de sûreté de la STD est globalement satisfaisant, notamment en ce qui concerne la surveillance des prestataires et la gestion des modifications, qui s'est améliorée. Cependant, la défense contre l'incendie devra faire l'objet d'un suivi rigoureux, et des améliorations sont attendues pour la définition des exigences définies (ED) des équipements importants pour la protection (EIP) nécessaires à la constitution des colis des déchets. De plus, la gestion de la radioprotection n'est pas satisfaisante. En effet, des mesures telles que l'affichage des modifications temporaires du zonage de radioprotection, des zonages déchets temporaires ou l'application des consignes établies à l'intérieur de ceux-ci ne sont pas réalisées ou manquent de rigueur.

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 transmis en décembre 2021 le dossier de démantèlement de cette installation.

Au cours de la préparation au démantèlement, l'exploitant a réalisé la caractérisation des sols et des équipements pour préciser l'état radiologique initial de l'installation. Ces caractérisations ont mis en évidence la présence de radionucléides artificiels en dehors des zones contaminées identifiées ou dans le réseau d'eaux pluviales. Ces marquages ont encore fait l'objet de déclarations d'événements significatifs en 2021 et en 2022 à l'ASN, malgré la mise en œuvre d'un plan d'action pour l'amélioration de la gestion des eaux pluviales, dont l'efficacité fait l'objet d'un suivi par le CEA. Au regard des premiers résultats et des nouvelles déclarations d'événements significatifs, ce plan d'action se poursuivra et sera complété en 2023.

L'ASN a mené en 2022 une inspection de revue concernant le projet de démantèlement de l'installation. Elle a constaté une dynamique positive dans la gestion de ce démantèlement. Toutefois, le planning doit être mis à l'épreuve pour déterminer des possibilités de réduction de l'échéancier proposé dans le dossier de démantèlement.

L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire de l'INB 37-B en 2022 reste globalement satisfaisant mais l'exploitant doit progresser sur la gestion des zones historiquement marquées radiologiquement. Des améliorations ont été constatées par l'ASN concernant la surveillance des intervenants extérieurs.

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.

Les opérations liées à la surveillance, l'entretien et l'exploitation, la gestion et la surveillance des déchets solides et des effluents liquides (caractérisation, regroupement, évacuation) se sont poursuivies et ont permis la réduction du terme source des deux installations.

En ce qui concerne l'ATPu, conformément au dernier planning proposé par le CEA en novembre 2020, l'ensemble des campagnes de traitement des fûts riches en radionucléides émetteurs alpha issus de l'INB 56 est terminé.

En ce qui concerne le LPC, plusieurs boîtes à gants ont été démantelées. Le poste HT/BT a été déplacé, en lien avec la modification des utilités nécessaires pendant les phases de démantèlement de l'INB. Le chantier de dépose du procédé de cryotraitement s'est également poursuivi.

En 2022, les inspections ont principalement porté sur le confinement statique et dynamique ainsi que sur la gestion des déchets pour l'ATPu et sur la réalisation du réexamen périodique pour le LPC. Les modalités d'évacuation des déchets ont également été inspectées. L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire de l'installation est globalement satisfaisant sur ces thématiques.

L'exploitant a déclaré en octobre 2022 un événement significatif survenu au sein du LPC, classé au niveau 1 de l'échelle INES, relatif à un défaut de culture de sûreté d'un agent du service de prévention des risques (SPR) du centre CEA de Cadarache, lié au non-respect des conditions d'accès en zone contrôlée. L'ASN contrôlera la mise en œuvre des actions proposées par l'exploitant afin d'éviter le renouvellement de ce type d'événement. Les modalités de contrôle des accès en zone au CEA seront notamment examinées.

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 et réalise dans l'intervalle des travaux de nature à préparer ce démantèlement, comme le désamiantage des locaux, la réhabilitation de bâtiments ou la dépose de matériel conventionnel. Fin 2021, toutes les matières fertiles ont été évacuées vers l'installation d'entreposage des matières du centre et le réseau de ventilation a été simplifié. Un bâtiment provisoire, dont la construction s'est achevée en 2022, a été construit afin de contenir les déchets TFA issus des opérations préalables au démantèlement.

L'exploitant a progressé au sujet de la gestion des écarts, qui sont suivis de manière rigoureuse. L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire, notamment concernant la défense contre l'incendie et les travaux de démantèlement, ainsi que celui de radioprotection, est globalement satisfaisant en 2022.

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 gamma 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 REP et des réacteurs à eau bouillante (REB). Le réacteur Minerve (INB 95), dont le transfert du centre d'études de Fontenay-aux-Roses vers le centre d'études de Cadarache a été autorisé par [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.

Les dossiers de démantèlement des INB 42 et 95, transmis par le CEA en 2018, ont été soumis à enquête publique au cours du mois d'octobre 2022, en vue de l'élaboration des décrets de démantèlement.

L'ASN estime que le niveau de sûreté des INB 42 et 95 est globalement satisfaisant, mais la surveillance des intervenants extérieurs devra être améliorée.

L'inspection réalisée en 2022 a montré que les dispositions organisationnelles de suivi du plan d'action issu du réexamen sont robustes, avec une bonne coordination entre ces actions, les opérations préparatoires au démantèlement en cours et les opérations de fonctionnement des INB. Cependant, la formalisation du REX sur les actions mises en œuvre en application du réexamen de sûreté devra progresser.

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 accusait des retards importants dans les opérations de démantèlement par rapport au calendrier initial. Il a sollicité une modification de son décret en 2010 et 2014, pour prendre en compte l'état radiologique réel de l'installation. Le [nouveau décret de démantèlement](#) a été publié le 16 avril 2021. L'ASN a encadré la réalisation de certaines opérations de démantèlement par [deux décisions du 14 octobre 2021](#). En 2022, l'exploitant a été autorisé à mettre à jour son référentiel à la suite de la parution du décret de démantèlement de l'INB. Les activités de l'installation sont aujourd'hui principalement des opérations de maintenance et de contrôle périodique et réglementaire. Les opérations de démantèlement vont ainsi pouvoir débiter.

Les actions issues du réexamen périodique de 2017 sont pour la plupart réalisées, à l'exception des travaux d'étanchéité en toiture dont la réalisation est prévue pour 2023.

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.

L'enquête publique portant sur le dossier de demande de démantèlement du MCMF a eu lieu du 26 septembre 2022 au 28 octobre 2022.

Les OPDEM, engagées dès 2018, notamment la mise en œuvre de caractérisations chimiques et radiologiques de l'installation, se sont poursuivies en 2022. L'ASN estime que les dispositions organisationnelles de suivi des OPDEM mises en place par l'exploitant sont globalement satisfaisantes.

Laboratoire de haute activité LECA-STAR – Centre du CEA

L'[INB 55](#), qui regroupe le LECA et la 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 améliorer sa tenue au séisme.

Le dossier d'orientation du prochain réexamen périodique (DOR) du LECA a été déposé par le CEA en janvier 2022.

L'exploitant a déclaré en mars 2022 un événement significatif classé au niveau 1 de l'échelle INES, en lien avec la découverte d'un étui d'entreposage de combustibles non-conforme aux règles de gestion du risque de criticité, dans un puits d'entreposage de la cellule 5 du LECA. Un état des lieux des étuis entreposés en puits de la cellule C5 a été réalisé avant la reprise des activités, autorisée par le chef d'INB. Des recherches documentaires de l'ensemble des caractéristiques dimensionnelles des étuis en puits multifilières et des opérations de contrôle avec ouverture de puits seront réalisées.

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 et son courrier d'engagement en février 2021, sur lesquels l'ASN prendra position. Il a complété son dossier en décembre 2021 avec l'étude d'impact de STAR en application de la [décision n°2017-DC-0597 de l'ASN du 11 juillet 2017](#). L'ASN a demandé en 2022 des compléments à l'exploitant sur l'évaluation du cumul des incidences du fonctionnement du LECA-STAR avec la plateforme de Cadarache et les autres installations existantes ou approuvées au titre de l'article R. 122-5 du code de l'environnement.

L'ASN estime qu'en 2022 le niveau de sûreté nucléaire de l'installation LECA-STAR est globalement satisfaisant, notamment concernant la gestion des déchets au sein de l'installation et la surveillance des activités des intervenants extérieurs.

La surveillance des rejets atmosphériques de l'INB 55 devra être améliorée. Une mise en conformité à la décision rejets du site de Cadarache est attendue par l'ASN afin d'assurer la redondance des prélèvements en continu au niveau des émissaires gazeux.

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 trois piscines, six fosses, cinq 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 stratégie de démantèlement et de gestion des déchets.

Le CEA a poursuivi ses opérations de RCD de l'INB conformément au planning exposé en début d'année. L'aménagement et les essais en actif ont permis le démarrage des inspections télévisuelles de la fosse 1, et des travaux d'assainissement de la cellule d'extraction de la tranchée T2 ont été réalisés.

En 2022, l'ASN estime que la gestion du confinement statique et dynamique et de l'état des systèmes est globalement satisfaisante. L'ASN a notamment constaté des améliorations concernant le suivi et la traçabilité des travaux de modification. Toutefois, l'ASN sera vigilante au respect des nouvelles échéances fixées sur les opérations de reprise des colis dits « moyennement irradiants » en inox de la fosse 6, ainsi que sur la gestion des eaux pluviales de l'INB.

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 démantèlement auprès du ministre le 14 février 2018 et son rapport de réexamen périodique auprès de l'ASN en octobre 2017. Celui-ci est instruit concomitamment à la demande de démantèlement. L'enquête publique relative à la demande de démantèlement de l'installation a eu lieu en octobre 2022 après que l'Autorité environnementale a rendu son avis en juillet 2021.

Depuis décembre 2021, l'ensemble du combustible a été évacué conformément aux objectifs prioritaires des OPDEM.

En 2022, l'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire de l'installation est satisfaisant, notamment concernant la surveillance des intervenants extérieurs.

Laboratoire d'études et 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.

Le CEA a transmis la déclaration d'arrêt définitif de l'installation en avril 2019. En décembre 2021, le CEA a informé l'ASN de sa décision de poursuivre l'exploitation du Lefca en y exerçant de nouvelles activités. Un plan d'action associé à un échéancier consolidé a été transmis à l'ASN en janvier 2022. Le réexamen périodique à venir devra intégrer ce changement de stratégie. À ce titre, le CEA a transmis, en mars 2022, le DOR de l'installation en considérant cette poursuite de fonctionnement.

En 2022, l'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire de l'installation est globalement satisfaisant, notamment concernant la surveillance des intervenants extérieurs. L'exploitant doit cependant améliorer ses dispositions de protection contre l'incendie. L'ASN a également constaté des axes de progrès concernant la mise en place et la signalisation d'équipements d'intervention contre l'incendie. Les écarts constatés en 2021 concernant la conformité et l'intégrité des piézomètres de l'installation pour le contrôle des nappes phréatiques font l'objet d'actions en cours ou ont été corrigés en 2022.

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 considère que le niveau de sûreté et de radioprotection est globalement satisfaisant, notamment en matière de gestion des écarts et de respect des engagements. Des améliorations de la gestion des déchets radioactifs sont en cours de mise en œuvre, notamment concernant la collecte, l'entreposage et l'évacuation des échantillons radioactifs produits par l'installation.

L'ASN a fixé des prescriptions techniques visant à encadrer la poursuite de l'exploitation de l'installation à la suite de l'instruction des conclusions du réexamen de sûreté dans la [décision n° CODEP-MRS-2022-004859 du 29 août 2022](#).

L'exploitant a obtenu par la [décision n° CODEP-DRC-2022-001529 du 19 septembre 2022](#) l'autorisation de conditionner des sources scellées usagées en colis dits « 870L Vrac Source ». Cette décision permettra au CEA la réalisation d'un programme de caractérisation sur des colis dont la composition est maîtrisée, et ainsi d'améliorer et qualifier certaines techniques de caractérisation, et d'améliorer la compréhension des phénomènes de corrosion et de radiolyse au sein des colis de déchets radioactifs.

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 estime que les vérifications réalisées par l'exploitant pour la surveillance des intervenants extérieurs et le respect de ses engagements sont assurés à un niveau globalement satisfaisant. Des améliorations sont attendues concernant la gestion du risque d'incendie et le maintien des compétences techniques appropriées et qualifications nécessaires à l'exploitation de l'installation.

En raison de la volonté du CEA d'étaler dans le temps les dépôts des conclusions des réexamens périodiques de ses installations, celui-ci a transmis de manière anticipée le rapport de conclusion du réexamen périodique de Cedra en novembre 2022.

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.

En février 2021, l'exploitant a déposé son rapport de conclusion de réexamen. En 2022, des compléments à ce dossier ont été transmis par l'exploitant à la demande de l'ASN et une inspection dédiée a été conduite. Des lacunes dans l'examen de conformité et des axes d'amélioration dans le suivi du plan d'action ont été identifiés.

Un dossier de demande d'autorisation visant à densifier l'entreposage de certains types de colis dans l'installation a été transmis à l'ASN en janvier 2022. Ce dossier est en cours d'instruction par l'ASN.

Le CEA a confirmé le besoin de mise en service des boîtes à gants de Magenta, prévues à la conception mais non encore autorisées, à l'horizon 2028/2030.

En 2022, l'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de l'installation est globalement satisfaisant, principalement concernant la protection de l'environnement.

Appréciation du centre CEA de Cadarache

En 2022, l'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire du centre CEA de Cadarache est globalement satisfaisant.

L'ASN constate que l'exploitation des INB est réalisée de manière globalement satisfaisante, en particulier la gestion des modifications et le respect des engagements. Des améliorations sont toutefois attendues concernant la réalisation et la traçabilité des contrôles techniques des opérations de maintenance et de suivi de l'état des éléments importants pour la protection, et sur la spécification de leurs exigences définies. Concernant la surveillance des intervenants extérieurs, des progrès ont été constatés par rapport à la situation antérieure, progrès qui restent à consolider.

La majorité des intervenants extérieurs font l'objet d'une surveillance cadrée et formalisée par un plan spécifique. Ces plans de surveillance sont globalement suivis et appliqués par l'exploitant, ce qui est satisfaisant. Une évaluation périodique de l'adéquation et de l'efficacité de la surveillance est maintenant réalisée sur certaines installations mais pas encore généralisée à l'ensemble de celles-ci.

Concernant le confinement des substances radioactives, la situation est globalement satisfaisante mais des améliorations sont encore

attendues pour une meilleure définition du suivi de certaines barrières.

L'ASN constate que la gestion des écarts reste contrastée. En effet, des améliorations sont attendues dans certains services, concernant l'analyse des causes ou des tendances relatives à la répétition d'écarts de nature similaire.

L'ASN considère que l'organisation mise en place pour mener la réévaluation et l'examen de conformité des réexamens périodiques des installations est satisfaisante. Le suivi de la mise en œuvre des plans d'action est globalement satisfaisant.

En matière de gestion des situations d'urgence, l'exploitant a demandé à l'ASN une nouvelle prorogation du délai de mise en service du centre de crise robuste aux aléas extrêmes, à la suite des difficultés pour faire aboutir ce projet. L'ASN souligne l'importance de ce centre dans l'organisation de crise de l'exploitant, et souligne la nécessité de maintenir opérationnelles les mesures compensatoires proposées par le CEA dans l'attente de disposer d'un centre de crise robuste aux aléas extrêmes.

L'exploitant doit vérifier et évaluer périodiquement la pertinence des consignes accidentelles, incidentelles et en modes dégradés. En effet, des incohérences de ces consignes

avec la réalité de l'installation ont été découvertes par sondage en inspection dans les consignes testées dans l'année.

En matière de radioprotection, l'ASN a autorisé la mise en place des pôles de compétence en radioprotection du CEA de Cadarache au titre des articles R. 593-112 du code de l'environnement et R. 4451-113 du code du travail.

Dans le domaine de la gestion des déchets, la gestion des écarts et la traçabilité du suivi des déchets sont globalement satisfaisantes, mais peuvent parfois être améliorées, notamment pour les déchets historiques et sans filière immédiate. L'exploitant doit définir des plans d'action pour traiter et évacuer les déchets historiques qui ne sont pas immédiatement évacuables.

L'ASN constate que le niveau de protection de l'environnement est assez satisfaisant. Une démarche de gestion des sites et sols pollués doit être appliquée aux zones historiquement contaminées du site de Cadarache. Cette démarche doit aboutir à définir et prioriser les actions de gestion en adéquation avec les usages actuels et à venir des zones concernées. Des améliorations sont également attendues concernant l'entretien et l'adéquation des rétentions de substances dangereuses et le maintien de la redondance de la mesure sur les rejets où une surveillance est prescrite.

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 l'exploitant a correctement assuré la gestion des travaux de réparation de la conduite d'eau surchauffée non radioactive, dont la fuite avait été détectée en décembre 2020. Cette réparation a permis la remise en service de l'évaporateur de l'installation au premier trimestre 2022.

L'ASN a transmis le 25 octobre 2022 au CEA son avis sur le DOR périodique remis le 25 avril 2022. Les conséquences des évolutions prévues de l'installation devront ainsi être prises en compte dans le rapport présentant les conclusions de son premier réexamen périodique de sûreté, attendu au plus tard le 29 avril 2024.

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 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.

Les activités se sont poursuivies en 2022, sur le chantier comme sur les sites des fournisseurs. Les travaux ont notamment concerné le cuvelage des piscines et canaux du bâtiment des annexes nucléaires, la mise en place d'équipements des portes ou batardeaux et les cellules chaudes. De nombreuses fabrications sont en cours en usine.

Le CEA a poursuivi les études et analyses concernant les problématiques détectées en 2020 lors des essais de qualification de certains équipements internes du bloc-pile. L'expertise de la piscine RER, concernée par des traces de corrosion sur une soudure, a été menée à terme et les actions correctives ont été définies de manière satisfaisante.

L'ASN a relevé, lors des inspections menées en 2022, la rigueur des équipes projet dans les investigations concernant les traces

de corrosion et l'organisation générale du chantier. Le traitement d'irrégularités concernant des fabrications dans une usine au Portugal ou des certificats matières modifiés a également été jugé pertinent et satisfaisant.

L'ASN considère que l'organisation mise en place pour la construction du RJH reste satisfaisante et que le projet est conduit avec rigueur dans une démarche de transparence.

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 d'importants 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 poursuivent avec un objectif de mise en œuvre du premier plasma d'hydrogène retardé par rapport à l'année 2025 préalablement annoncée. La révision du planning, intégrant notamment l'évaluation de l'impact de la pandémie de Covid-19, est encore attendue. Un nouveau retard a été annoncé par ITER Organization (IO), fin 2022, à la suite de la découverte de défauts de fabrication des secteurs de la chambre à vide et de défauts de corrosion sous contrainte sur les boucliers thermiques.

Ces défauts nécessiteront des réparations sur le premier secteur, qui a été descendu dans le puits du tokamak en mai 2022, ainsi que sur les deux autres secteurs livrés sur le site et qui sont en cours de préparation (opérations de mise en place des boucliers thermiques et des bobines toroïdales) au sein du hall d'assemblage. Les travaux de génie civil ont concerné cette année plusieurs zones du chantier et notamment le bâtiment « Tritium » du « complexe Tokamak ». La fabrication des éléments du cryostat est également terminée.

En février 2022, IO a transmis à l'ASN une demande d'autorisation de prise d'eau et de rejets d'effluents non radioactifs pour la phase de construction de l'installation. Ce dossier nécessitera la remise de compléments pour permettre l'engagement de son instruction.

Point d'arrêt relatif à l'assemblage du tokamak

Par [décret n° 2012-1248 du 9 novembre 2012](#), l'organisation internationale IO a été autorisée à créer l'installation nucléaire de base 174 dénommée « ITER » sur le territoire de la commune de Saint-Paul-lez-Durance (Bouches-du-Rhône). La [décision n° 2013-DC-0379 de l'ASN du 12 novembre 2013](#) fixe des prescriptions techniques qui encadrent notamment la conception et la construction de cette installation. Certaines étapes clefs de la construction ont été soumises à des « points d'arrêt » qui nécessitent la transmission de justifications afin que l'ASN autorise l'engagement de ces étapes.

Le 1^{er} février 2021, IO a transmis à l'ASN un dossier de demande d'engagement de l'assemblage des équipements du tokamak à l'intérieur du cryostat^(*), tel que défini par la prescription technique (INB 174-07) de la décision susmentionnée. Cette étape correspond au troisième point d'arrêt depuis le début de la construction de l'INB et le délai réglementaire pour l'instruction de ces éléments est fixé à un an, soit une échéance au 1^{er} février 2022.

L'ASN considère que les éléments transmis par IO ne permettent pas de prendre position sur la levée du point d'arrêt en question. L'ASN a demandé à IO de transmettre un nouveau dossier spécifique, présentant la conception finalisée, et l'ensemble des démonstrations sur les thématiques liées au point d'arrêt pour l'engagement de l'assemblage du tokamak.

Les éléments de justification et de démonstration attendus concernent notamment le traitement de non-conformités dimensionnelles relevées sur les premiers secteurs de la chambre à vide arrivés sur site, le comportement du génie civil ou encore la maîtrise de la limitation de l'exposition aux rayonnements ionisants des travailleurs et du public.

* Le cryostat est l'enceinte à vide qui enveloppera la chambre à vide et les aimants supraconducteurs.

Les inspections réalisées sur le site en 2022 présentent un bilan mitigé, avec la mise en évidence d'un défaut de culture de sûreté dans le traitement de certains écarts de fabrication (c'est par exemple le cas des défauts dimensionnels concernant les secteurs de la chambre à vide), et de lacunes dans la démonstration de sûreté de l'installation (par exemple pour la qualification des systèmes électroniques nécessaires à la sûreté), dont la stratégie de traitement n'est pas encore établie à ce jour.

La prise en compte des évolutions du projet et le traitement des difficultés techniques qu'il rencontre nécessiteront des échanges approfondis entre IO, l'ASN et l'IRSN. L'ASN souligne l'importance d'une information transparente, précoce et complète de la part de l'exploitant sur ces différents sujets.

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 rayonnements 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'organisation mise en place pour le suivi des rejets de l'installation doit être améliorée. En effet, bien que les rejets dans l'environnement soient très limités, les délais de mise en œuvre de certaines actions sont à suivre afin d'en éviter le décalage.

Les dispositions prises par l'exploitant concernant la sécurité des sources sont globalement satisfaisantes. Toutefois, des améliorations doivent être entreprises en ce qui concerne la formalisation documentaire.

L'ASN estime que le niveau de sûreté et de radioprotection ainsi que la maîtrise de la sécurité des sources sont globalement satisfaisants en 2022.

Crédits photos et infographies

Éditorial du collègue : p. 3: ASN/J. Grison.

Éditorial du directeur général : p. 9: ASN/Sipa/V. Colin.

Faits marquants : p. 12: ASN; p. 13: EDF; p. 14: EDF/M. Colin;
p. 16-17: D. Candano Laris/IAEA.

Panorama régional : p. 62: EDF.

**Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire
et de la radioprotection en France en 2022**

15 rue Louis Lejeune – 92120 Montrouge

Centre d'information du public

Tél.: 33 (0)1 46 16 41 46 – E-mail: info@asn.fr

Directeur de la publication : Bernard Doroszczuk, Président

Rédactrice en chef : Marie-Christine Bardet

Secrétaire de rédaction : Fabienne Covard

Iconographie : Olivier Javay

ISSN 1967 – 5127

N° imprimeur : 14054-5-2023 – **Dépôt légal :** mai 2023

Conception et réalisation : BRIEF

Impression : Imprimerie Fabrègue



Retrouvez l'intégralité du Rapport de l'ASN
sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection
en France en 2022 sur



Pour toute demande d'information,
contactez-nous sur



Suivez également l'ASN sur les réseaux sociaux





AUTORITÉ
DE SÛRETÉ
NUCLÉAIRE

Faire progresser la sûreté
nucléaire et la radioprotection