



LES EXTRAITS

RAPPORT DE L'ASN

sur l'état de la sûreté nucléaire
et de la radioprotection en France en **|2023|**



L'Autorité de sûreté nucléaire présente
son rapport sur l'état de la sûreté nucléaire
et de la radioprotection en France en 2023.

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

2023

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. Ainsi, en 2023, 1790 inspections ont été réalisées par l'ASN 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 » ;
- 36 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	Stéphanie GUÉNOT BRESSON ^(*) Commissaire	Géraldine PINA ^(*) Commissaire	Olivier DUBOIS ^(*) Commissaire	Jean-Luc LACHAUME ^(*) Commissaire
du 13 novembre 2018 au 12 novembre 2024	du 10 décembre 2023 au 9 décembre 2029	du 15 décembre 2020 au 9 décembre 2026	du 29 janvier 2024 au 9 décembre 2029	du 21 décembre 2018 au 9 décembre 2026
DÉSIGNÉS PAR le Président de la République			DÉSIGNÉ 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.

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.

COMPÉTENCES

Le collège prend des décisions et rend des avis qui sont publiés au *Bulletin officiel* de l'ASN. Le collège définit la politique de contrôle de l'ASN. Le président nomme les inspecteurs de l'ASN. Le collège décide de l'ouverture des enquêtes après incident ou accident.

Chaque année, il présente au Parlement le *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France*. Son président rend compte des activités de l'ASN aux commissions compétentes de l'Assemblée nationale et du Sénat, ainsi qu'à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques. Le collège définit la politique de relations extérieures de l'ASN au plan national et au plan international.

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.

L'ASN en 2023



PERSONNEL

521 agents

48% de femmes

86% de cadres

307 inspecteurs



BUDGET

71,62 M€
de budget pour l'ASN
(programme 181)

85,1 M€
de budget de l'IRSN consacrés
à l'expertise pour l'ASN



ACTIONS de l'ASN

1790 inspections

398
livrables de l'IRSN
rendus à l'ASN dont
183 avis d'expertise

26
réunions plénières des
groupes permanents
d'experts

1940
décisions individuelles
d'autorisation et
d'enregistrement
délivrées

30 022
lettres de suite
d'inspection
disponibles sur *asn.fr*
au 31 décembre 2023



INFORMATION

656 réponses aux sollicitations
du public et des parties
prenantes

84
notes
d'information

11
conférences
de presse

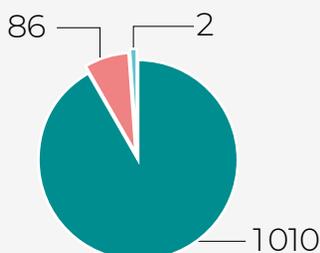
NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS EN 2023

CLASSÉS SUR L'ÉCHELLE INES (*)

INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE

1 098

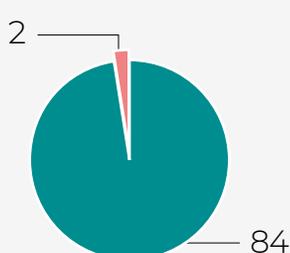
événements



TRANSPORT DE SUBSTANCES RADIOACTIVES

86

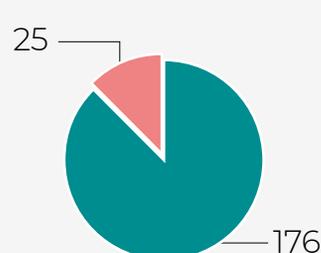
événements



NUCLÉAIRE DE PROXIMITÉ (médical et industriel)

201

événements



● Niveau 0 ● Niveau 1 ● Niveau 2

* L'échelle internationale INES (International Nuclear and Radiological Event Scale) a été développée par l'Agence internationale de l'énergie atomique (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.

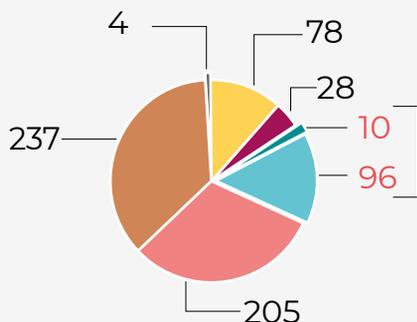
Comme il était pertinent de pouvoir informer le public sur les événements de radiothérapie, l'ASN a développé, en lien étroit avec la Société française de radiothérapie oncologique, une échelle spécifique aux événements de radiothérapie (échelle ASN-SFRO).

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

DANS LE DOMAINE MÉDICAL

658

événements significatifs par domaine d'exposition

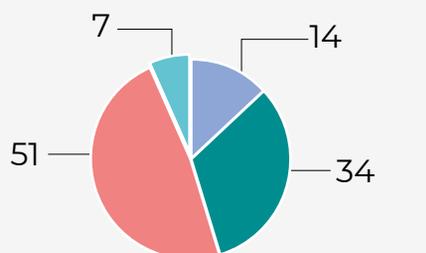


- CURIETHÉRAPIE
- RADIOTHÉRAPIE EXTERNE
- MÉDECINE NUCLÉAIRE
- SCANOGRAPHIE
- RADIOLOGIE DENTAIRE
- RADIOLOGIE CONVENTIONNELLE
- PRATIQUES INTERVENTIONNELLES RADIOGUIDÉES

106

événements significatifs de radiothérapie externe et curiethérapie

selon le classement sur l'échelle ASN-SFRO



● Hors échelle ● Niveau 0 ● Niveau 1 ● Niveau 2

Organigramme^(*)

COLLÈGE

PRÉSIDENT
Bernard DOROSZCZUK

COMMISSAIRES
Olivier DUBOIS
Stéphanie GUÉNOT BRESSON
Jean-Luc LACHAUME
Géraldine PINA

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

CONSEILLER TECHNIQUE
Sylvie CADET-MERCIER

DIRECTEUR DE CABINET
Vincent CLOÎTRE

DÉONTOLOGUE
Alain DORISON

**MISSION DES
RÉACTEURS INNOVANTS**
Philippe DUPUY

**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**
Flavien SIMON

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

TRANSPORT ET SOURCES
Fabien FÉRON

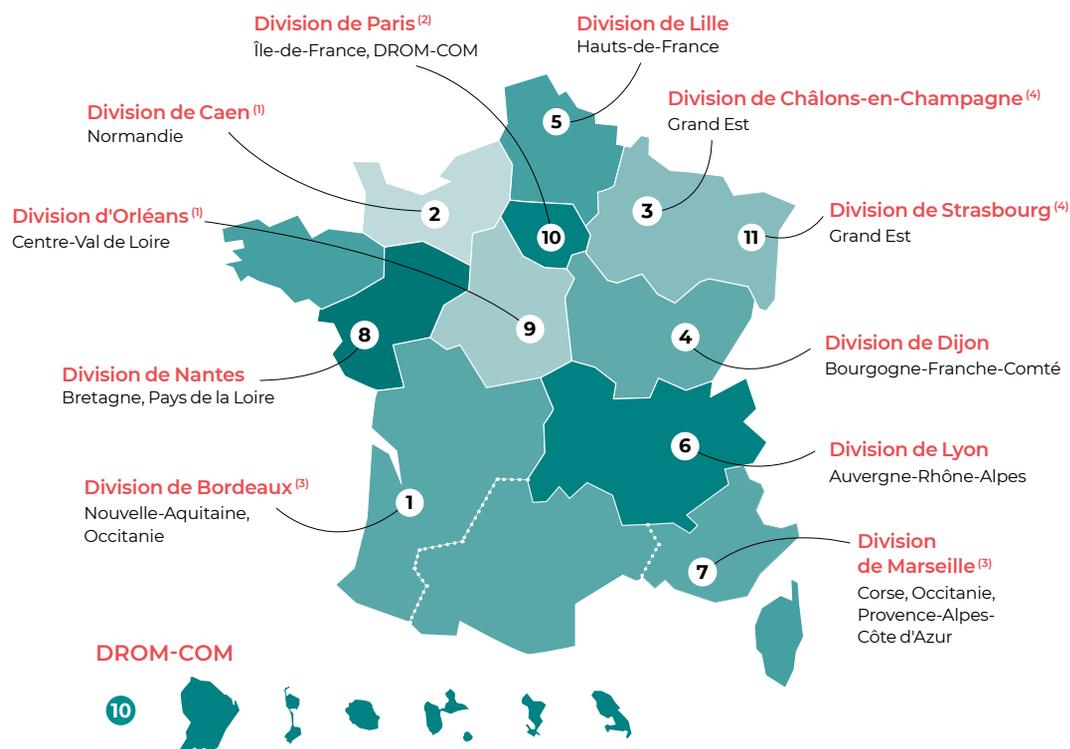
**RAYONNEMENTS IONISANTS
ET SANTÉ**
Carole ROUSSE

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

RELATIONS INTERNATIONALES
Luc CHANIAL

AFFAIRES JURIDIQUES
Andy CONTESSO

**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
DÉLÉGUÉ TERRITORIAL
Vincent JECHOUX
CHEF DE DIVISION
Paul de GUIBERT

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
Olivier DAVID
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
Mathieu RASSON

8
NANTES
DÉLÉGUÉE TERRITORIALE
Anne BEAUVAL
CHEFFE DE DIVISION
Émilie JAMBU

9
ORLÉANS
DÉLÉGUÉ TERRITORIAL
Hervé BRÛLÉ
CHEFFE DE DIVISION
Albane FONTAINE

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 2024.

Compétence
Indépendance
Rigueur
Transparence



asn.fr



info@asn.fr

Suivez également l'ASN sur les réseaux sociaux



SOMMAIRE

p.2

Éditorial du collège

p.8

Éditorial du directeur général

p.11

Faits marquants 2023

p.20

Les appréciations de l'ASN

p.30

Actualités réglementaires

p.34

Le panorama régional de la sûreté nucléaire
et de la radioprotection



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 2023 sur asn.fr.

Seules les actualités réglementaires de l'année 2023 sont présentes dans cet ouvrage. L'ensemble de la réglementation est consultable sur asn.fr, rubrique « L'ASN réglemente ».

2023, une année charnière marquée par de nouvelles ambitions en matière nucléaire

Montrouge, le 1^{er} mars 2024

Le niveau de sûreté des installations nucléaires a été satisfaisant en 2023 avec une moindre tension sur les installations du « cycle du combustible » qu'en 2022 et la mise en œuvre par EDF d'une stratégie jugée appropriée par l'ASN pour faire face et traiter le phénomène de corrosion sous contrainte apparu sur certains de ses réacteurs. Les performances en matière de radioprotection se sont maintenues à un bon niveau malgré une augmentation, dans le secteur médical, d'événements significatifs de niveau 2. Cette situation contrastée conduit à rappeler l'importance des analyses de risques en radiothérapie.

Dans un contexte marqué par de nouvelles ambitions en matière nucléaire, l'ASN souligne trois sujets d'attention :

1. les perspectives plus ambitieuses portées par les exploitants de poursuite d'exploitation des installations nucléaires existantes génèrent un besoin fort d'identification des mesures à mettre en œuvre sans tarder pour atteindre dans des conditions sûres les nouveaux horizons envisagés. Elles imposent par ailleurs de poursuivre et de renforcer les démarches d'anticipation des enjeux de long terme sur les réacteurs dans une perspective de fonctionnement au-delà de 60 ans, et sur les nouvelles installations du « cycle du combustible » à envisager, en clarifiant les perspectives retenues en matière de retraitement.
2. l'engouement suscité par les *Small Modular Reactors* (SMR) et les *Advanced Modular Reactors* (AMR), qui présentent des caractéristiques intrinsèques de sûreté potentiellement prometteuses, ne doit pas éluder les questions techniques et sociétales qu'ils soulèvent. Ces questions sont notamment liées aux travaux préliminaires à réaliser pour démontrer leur sûreté de fonctionnement, à l'ensemble des enjeux de sûreté/sécurité et de non-prolifération à intégrer en amont, et à l'acceptabilité de l'implantation de ces réacteurs en dehors de sites nucléaires dédiés.
3. les nombreux projets nouveaux dans le nucléaire imposent un effort exceptionnel en matière de compétences, de conduite de projets et de rigueur industrielle qui concerne l'ensemble de la filière. Malgré des progrès constatés en matière de maîtrise technique et de pilotage des activités, les contrôles de la chaîne d'approvisionnement des matériels destinés aux installations nucléaires réalisés par l'ASN mettent encore en évidence des faiblesses récurrentes dans la rigueur industrielle. Au-delà de ces faiblesses, dans un contexte de forte montée en charge, la lutte contre les falsifications et les contrefaçons à tous les niveaux de la chaîne de sous-traitance doit rester un point majeur de vigilance pour toute la filière.

De gauche à droite:

Stéphanie GUÉNOT BRESSON, Commissaire
Olivier DUBOIS, Commissaire
Géraldine PINA, Commissaire
Bernard DOROSZCZUK, Président
Jean-Luc LACHAUME, Commissaire



L'ANTICIPATION DES QUESTIONS TECHNIQUES SOULEVÉES PAR LA DURÉE DE FONCTIONNEMENT DES RÉACTEURS RESTE UNE PRIORITÉ

La loi prévoit que l'ASN prenne position, tous les dix ans, à l'issue de leur réexamen périodique, sur les conditions de la poursuite du fonctionnement des installations nucléaires. Concernant les réacteurs, le processus de quatrième réexamen, réacteur par réacteur, est en cours pour les réacteurs de 900 mégawatts électriques (MWe) et la phase générique de réexamen pour les réacteurs de 1300 MWe a été engagée.

L'horizon du cinquième réexamen périodique s'avérant trop lointain pour disposer des éléments permettant de justifier les hypothèses structurantes de durée de fonctionnement à intégrer dans la politique énergétique à

l'horizon 2040 et au-delà, l'ASN a demandé à EDF de réaliser des analyses préliminaires sur la capacité des réacteurs à poursuivre leur fonctionnement au-delà de 50 ans. À la demande du Gouvernement, l'ASN a émis un avis en juin 2023 sur les conclusions de l'analyse d'EDF, soulignant les sujets techniques majeurs associés à une durée de fonctionnement jusqu'à 60 ans, ainsi que les sujets à traiter prioritairement.

Enfin, au-delà de cet horizon et sur la base des travaux engagés par EDF, l'année 2023 a permis d'identifier les principaux sujets techniques qui doivent faire l'objet d'analyses particulières, voire de recherche et développement, en amont des réexamens périodiques, pour envisager une poursuite de fonctionnement des réacteurs au-delà de 60 ans. L'ASN prendra position en 2026 sur les conclusions de ces analyses d'EDF attendues fin 2024.

...

...

LA STRATÉGIE DE TRAITEMENT DE LA CORROSION SOUS CONTRAINTE SE DÉPLOIE DE FAÇON SATISFAISANTE

À la suite de la découverte de fissuration par corrosion sous contrainte sur des tuyauteries du système d'injection de sécurité du circuit primaire principal de certains réacteurs fin 2021, EDF a proposé une stratégie comportant le remplacement systématique en 2023 des tuyauteries considérées comme sensibles au phénomène sur les réacteurs susceptibles d'être les plus affectés et le contrôle de l'ensemble des réacteurs d'ici 2025.

En 2023, EDF a mis en œuvre la stratégie de remplacement proposée. Les contrôles réalisés ont mis en évidence le fait que certains procédés de réparation des soudures lors de la fabrication constituaient un facteur susceptible d'influer sur l'apparition de la corrosion sous contrainte, même sur des lignes considérées comme non sensibles. Cela a permis à EDF de réviser sa stratégie de contrôle en priorisant les soudures ayant fait l'objet de réparation lors de leur fabrication. En outre, EDF a décidé d'étendre son programme de contrôles par sondage à l'ensemble des tuyauteries en inox connectées au circuit primaire.

L'ASN a estimé cette stratégie appropriée, tout en soulignant qu'elle pourrait nécessiter une révision à la lumière des enseignements du programme d'investigations en cours. Par ailleurs, l'ASN a demandé à EDF de tenir compte, dès à présent, de ces enseignements dans la conception des nouveaux réacteurs.

L'ASN travaille en étroite collaboration sur ce sujet avec ses homologues étrangères. À la suite de la présentation des constats faits en France sur le parc d'EDF, l'Association des autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest (WENRA) a émis des recommandations concernant la surveillance du phénomène de corrosion sous contrainte pour les réacteurs en fonctionnement, ainsi que la prévention de ce phénomène à la conception.

LA TENSION SUR LES INSTALLATIONS DU « CYCLE DU COMBUSTIBLE » DIMINUE MAIS NE DOIT PAS FAIRE OUBLIER LA NÉCESSAIRE PRÉPARATION DE L'AVENIR

La tension identifiée ces dernières années sur le « cycle du combustible » s'est atténuée en 2023, en particulier du fait de l'amélioration de la production de l'usine Melox.

Cette amélioration et la perspective d'une nouvelle programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) pourraient conduire à reconsidérer l'horizon de saturation des piscines de l'usine Orano de La Hague. Pour autant, l'ASN estime qu'il reste nécessaire de disposer, à terme, d'une nouvelle capacité d'entreposage sûr répondant aux standards actuels et de marges pour faire face aux aléas pouvant survenir sur les installations.

De manière générale, l'ASN estime qu'il est urgent de rendre plus résilient l'ensemble de la chaîne d'installations et d'ateliers de gestion aval du combustible pour permettre d'atteindre, dans des conditions sûres, l'horizon 2040 fixé dans la PPE actuelle. Ceci passe par des mesures à mettre en œuvre sans tarder pour atteindre cet horizon, comme par exemple la consolidation de la production de combustibles MOX, le décloisonnement des chaînes de retraitement, la réalisation de travaux conséquents de jouvence et d'amélioration de la sûreté identifiés lors des réexamens. Le travail engagé sur la densification des piscines actuelles de l'usine de La Hague et l'entreposage à sec, en tant que parades face au risque de saturation, doit être poursuivi.

L'ASN FINALISE L'INSTRUCTION TECHNIQUE ET VÉRIFIE LA PRÉPARATION DE L'EXPLOITANT À LA MISE EN SERVICE DE L'EPR

L'année 2023 a été consacrée à la finalisation de l'instruction des sujets techniques qui restaient en cours (conception des soupapes de sécurité du circuit primaire et performances du système de filtration du réservoir d'eau interne notamment), à l'intégration des dernières modifications, ainsi qu'à la réalisation des essais à chaud permettant d'assurer la qualification d'ensemble de l'installation.

L'ASN a réalisé, en mai 2023, une inspection de revue mobilisant de nombreux inspecteurs et experts, pour vérifier la préparation de l'exploitant à la mise en service de l'installation. L'ASN a noté globalement un bon état de préparation mais a souligné qu'un travail important restait à réaliser pour assurer la disponibilité de la documentation opérationnelle d'exploitation et son appropriation par les personnels de conduite et de maintenance.

L'ASN a poursuivi en 2023 l'instruction technique de certaines thématiques, notamment celles liées au retour d'expérience (REX) des réacteurs EPR à l'étranger, ainsi que les évaluations de conformité des équipements sous pression nucléaires.

LE PROGRAMME EPR 2 DOIT BÉNÉFICIER DU RETOUR D'EXPÉRIENCE DE L'EPR

En août 2023, EDF a déposé la demande d'autorisation de création des deux réacteurs EPR 2 à Penly, dont les options de sûreté avaient fait l'objet d'un avis de l'ASN en 2019. Les réacteurs de Penly sont les premiers du programme EPR 2. Ce programme a pour ambition d'intégrer le REX de conception, de construction et de mise en service des réacteurs EPR en France et à l'étranger, ainsi que le REX d'exploitation des réacteurs existants.

Les enseignements tirés par l'ASN et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur le projet EPR de Flamanville ont conduit à mettre en place un pilotage renforcé de l'instruction de la demande d'autorisation de création. L'ASN et l'IRSN ont défini leur stratégie d'instruction en identifiant le calendrier, les points de rendez-vous et les livrables attendus d'EDF. L'ASN a souligné les points particuliers d'attention à prendre en compte au regard de la durée d'exploitation envisagée pour ces nouveaux réacteurs, comme notamment la prise en compte des effets du changement climatique à l'horizon de la fin du siècle.

L'ASN INSISTE SUR LES ENJEUX LIÉS AUX PROJETS DE SMR ET AMR ET PREND DES INITIATIVES POUR ANTICIPER LES INSTRUCTIONS

Dans le contexte d'objectif de production industrielle décarbonée, les SMR et AMR font l'objet d'un fort engouement et de très nombreuses start-ups développent de tels projets. Cela conduira à l'arrivée de nouveaux acteurs, de nouvelles technologies de réacteurs et de nouveaux usages du nucléaire (production de vapeur, de chaleur ou d'hydrogène) qui amèneront à implanter des réacteurs près des installations industrielles utilisatrices, potentiellement proches de zones densément peuplées. Pour l'ASN, cela signifie que les objectifs de sûreté associés à ces réacteurs doivent être adaptés afin de garantir des rejets négligeables même en cas d'accident majeur.

En 2023, l'ASN a développé ses échanges avec plusieurs entreprises françaises développant ces projets. Face à ces nouveautés, l'ASN a modifié son organisation et ses méthodes de travail, avec notamment de nouveaux modes de dialogue technique, plus interactifs qu'actuellement, et davantage adaptés aux besoins des start-ups dans une phase de maturation des projets et de validation des options technologiques envisagées. L'ASN a aussi défini des critères de maturité des projets pour entrer dans le processus de pré-autorisation afin d'optimiser ses ressources.

L'ASN rappelle l'importance pour les porteurs de projet de développer une approche systémique intégrant la chaîne industrielle, la fourniture du combustible nucléaire, la gestion des combustibles usés, ainsi que la gestion des risques de malveillance et de prolifération des matières nucléaires. La réduction des conséquences des accidents sur le périmètre autour de ces réacteurs et la gestion des déchets constitueront des conditions essentielles au déploiement des nouveaux réacteurs et à leur acceptabilité.

En 2023, les autorités de sûreté française, finlandaise et tchèque ont conclu l'examen préliminaire des principales options de sûreté du projet Nuward porté par EDF. Cet examen a permis aux régulateurs d'identifier des avantages en matière de sûreté des SMR, ainsi que des questions qu'ils peuvent soulever, et au porteur de projet de disposer d'éléments pour développer une conception plus standardisée. Il a également permis la comparaison des différentes exigences, pratiques et expériences des régulateurs impliqués. En 2024, la revue conjointe du projet de réacteur Nuward sera poursuivie sur de nouvelles thématiques, en l'élargissant à trois autres autorités de sûreté européennes (Pays-Bas, Pologne, Suède). Cette initiative conforte la position de l'ASN sur l'intérêt d'engager des coopérations multilatérales pour l'évaluation de projets de réacteurs suffisamment matures, dans un contexte international de standardisation.

LA RIGUEUR INDUSTRIELLE CONSTITUE ENCORE UN DÉFI POUR LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT DE LA FILIÈRE NUCLÉAIRE

Les ambitions de la France dans le nucléaire, tant pour les réacteurs que pour l'industrie du « cycle » et la gestion des déchets, exigeront un effort exceptionnel en matière de compétences, de rigueur industrielle et de conduite des projets.

L'ASN estime qu'il y a un défi à relever, à l'échelle d'au moins une génération, en matière d'attractivité de la filière notamment au regard du désengouement pour les formations technologiques et scientifiques et pour les métiers industriels en France. Ce défi concerne également les métiers du contrôle de la sûreté et de la radioprotection.

Les difficultés et les non-qualités constatées ces vingt dernières années dans les projets résultent pour l'essentiel d'un manque d'expérience et de rigueur professionnelles. Les démarches engagées au sein du Groupement des industries françaises de l'énergie nucléaire (GIFEN) et le déploiement du plan d'excellence de la filière nucléaire (EXCELL) d'EDF traduisent

•••

•••

une réelle mobilisation collective autour de ces enjeux avec un objectif de « faire bon du premier coup ». L'ASN estime que ces démarches vont dans le bon sens et doivent être encouragées.

Du point de vue de la sûreté, les donneurs d'ordre doivent s'assurer que la chaîne des prestataires maîtrise, dès le lancement des projets, les exigences techniques, réglementaires, normatives et contractuelles issues des études détaillées de conception.

Dans ce contexte, l'ASN a renforcé depuis plusieurs années son contrôle de la chaîne d'approvisionnement des matériels destinés aux installations nucléaires au travers d'inspections de fournisseurs, ainsi que de leurs sous-traitants. Les enseignements issus de ces contrôles ont été communiqués aux exploitants mi-2023. Les inspections ont permis, dans l'ensemble, de constater la maîtrise technique des activités réalisées par les fournisseurs, mais mettent en évidence des faiblesses récurrentes dans la rigueur industrielle de l'ensemble de la filière nucléaire qu'il convient de corriger. Ces faiblesses concernent principalement les manques de connaissance par les fournisseurs des exigences spécifiées importantes pour la sûreté, de maîtrise de certains procédés spéciaux, ainsi que de rigueur et de performance dans la surveillance.

Au-delà de ces faiblesses, il apparaît également nécessaire de mieux prendre en compte les enseignements des cas d'irrégularités détectés dans la filière nucléaire et dans sa chaîne d'approvisionnement en France et à l'étranger. L'ASN estime que cette situation n'est pas acceptable. Dans un contexte de montée en charge inédit, la filière doit relever un défi majeur concernant la lutte contre les falsifications et les contrefaçons, à tous les niveaux de la chaîne de sous-traitance, en jouant à la fois sur la prévention, la détection et le traitement des cas identifiés.

LA CULTURE DE LA RADIOPROTECTION DANS LE DOMAINE MÉDICAL DOIT ÊTRE ENTRETENUE

En 2023, le niveau de radioprotection dans ce domaine est satisfaisant mais les fragilités antérieures persistent sans amélioration significative.

L'ASN constate ainsi depuis plusieurs années une trop lente amélioration de la culture de radioprotection pour les pratiques interventionnelles radioguidées au bloc opératoire. Cela l'a conduite, en 2023, à engager une démarche de coercition pour la mise en conformité des locaux et la formation à la radioprotection des personnels. L'ASN note les efforts consentis par les professionnels pour les actions de formation adaptées aux enjeux spécifiques de chaque discipline qui doivent perdurer pour assurer la montée en compétence et la juste compréhension de ces enjeux.

Par ailleurs, même quand la culture de radioprotection semble mature, il est nécessaire d'interroger et de se réappropriier la mise en œuvre de la démarche d'assurance de la qualité. C'est le cas en radiothérapie, où un nombre inédit d'événements indésirables par erreur de cible (erreur de latéralité ou de positionnement) a été constaté en 2023. L'ASN rappelle l'importance de l'analyse des risques *a priori*, de l'évaluation de l'efficacité des barrières mises en place et de la prise en compte du REX local comme national. À ce titre, les principes d'une méthodologie pour réaliser l'analyse des risques ont été présentés dans le bulletin « La sécurité du patient » d'octobre 2023.

L'ASN constate également des signaux faibles, qui, bien que non liés directement à des événements significatifs ou des événements indésirables graves, témoignent de conditions défavorables à la radioprotection.

L'ASN note ainsi une augmentation de remontées, en inspection et par le dispositif des lanceurs d'alerte, de situations conflictuelles internes. Parmi les « traits pour une culture de la radioprotection dans le domaine des soins » proposés par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), figure un environnement de travail respectueux, nécessaire pour une communication efficace et qui garantit à tout agent la possibilité de faire part de ses préoccupations, de remettre en question une décision ou une organisation et ainsi d'exercer sa responsabilité individuelle.

De plus, le manque de ressources, les tensions sur les effectifs et le recours au travail intérimaire ou à des prestataires extérieurs, l'essor de la télé-radiologie ou encore la mutualisation de moyens, dans un contexte de réformes des autorisations de soins, conduisent à de nouvelles organisations, souvent complexes, qui peuvent amener une certaine dilution des responsabilités. Face à ces changements organisationnels, l'ASN reste attentive, dans son action de contrôle, en inspection et lors de la délivrance des autorisations, au bon respect des obligations réglementaires ; elle attire l'attention des décideurs sur la nécessité d'évaluer l'impact de ces évolutions sur les organisations et sur le travail des intervenants, et de définir précisément les rôles et responsabilités de l'ensemble des acteurs afin d'assurer le maintien et le développement de la culture de radioprotection.

LA PROTECTION DES SOURCES RADIOACTIVES CONTRE LES ACTES DE MALVEILLANCE RESTE PERFECTIBLE

Sujet non réglementé en France il y a encore quelques années, la protection des sources radioactives contre des actes de malveillance nécessite une prise de conscience de l'ensemble des personnes concernées.

Elle requiert en outre la mise en œuvre de dispositions techniques, organisationnelles et humaines destinées à protéger les sources de rayonnements ionisants mais aussi les « informations sensibles » qui les concernent.

Au-delà de ces moyens spécifiques, cela suppose surtout de considérer leur usage potentiellement malveillant, ce qui est parfois difficilement compatible avec la culture d'établissements recevant du public et/ou tournés vers le soin.

L'ASN déploie ses actions relatives au contrôle de la sécurité des sources depuis 2019 et en a dressé le bilan en 2023. Ce bilan montre que la montée en compétence des acteurs et la mise en œuvre des dispositifs ont progressé mais restent encore insuffisantes. De nombreux défis restent à relever pour la sécurisation des sources, notamment lorsqu'elles sont déplacées, ce qui peut alors créer des points de vulnérabilité aux interfaces. L'ASN rappelle l'importance de progresser sur la culture de sécurité, ce qui suppose de développer l'accès et la diffusion de l'information, et sur la culture du REX vers les utilisateurs (sensibilisation à la menace, diffusion des événements, participation aux réseaux malveillance, etc.).

LA QUESTION DES DÉCHETS, AU CŒUR DES PRÉOCCUPATIONS DU PUBLIC, FAIT L'OBJET DE CONCERTATIONS SPÉCIFIQUES

La gestion des déchets radioactifs reste le sujet le plus controversé en matière de gestion des risques comme le montre la dernière enquête réalisée par la société Kantar, à la demande de l'ASN, en 2023. À l'heure actuelle, 90 % des déchets en volume disposent d'une filière de gestion mais ne représentent que 10 % de la radioactivité contenue. Dans l'attente de filières de gestion dédiées, cela impose des moyens d'entreposage sûrs pendant des périodes de temps significatives.

La gestion des déchets radioactifs en France présente pourtant des atouts reconnus à l'échelle internationale comme le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR), une entité dédiée à la gestion des déchets qui dispose de moyens (Andra), des installations de stockage bien exploitées et le projet de stockage géologique Cigéo, désormais reconnu d'utilité publique.

Dans le cadre de l'instruction de ce projet, l'ASN a lancé de manière volontaire, en 2023, un dispositif spécifique de concertation visant à assurer la participation des parties prenantes. Ainsi, deux ateliers ont été organisés en préparation de la saisine de l'IRSN puis de celle du groupe permanent d'experts, pour enrichir le contenu de ces saisines et structurer l'information des publics.

L'ASN ACCENTUE SON ACTION DANS LES ACTIVITÉS INTERNATIONALES

Dans un contexte d'engouement nouveau pour le nucléaire, les relations internationales connaissent un rythme soutenu, qui s'est traduit par la signature d'un nombre important d'accords de coopération entre l'ASN et ses homologues permettant de développer des programmes d'échange sur des sujets à forts enjeux. Cette activité internationale intense a également permis d'approfondir des sujets d'intérêt commun pour les autorités de sûreté tels que la poursuite du fonctionnement de réacteurs au-delà des durées envisagées à leur conception, ou encore la gestion des déchets radioactifs.

Cette intensification a également permis de définir des positions communes au plan international. Par exemple, différentes initiatives ont été lancées au niveau international pour favoriser la standardisation et l'harmonisation des approches réglementaires pour les SMR. L'ASN y participe activement, notamment en promouvant la coopération entre autorités. En effet, l'ASN estime que l'harmonisation des processus d'autorisation à l'échelle internationale, souvent mise en avant par les développeurs de ces projets comme un prérequis pour le déploiement des SMR, est illusoire compte tenu des spécificités de chaque pays. L'ASN estime en revanche que l'examen conjoint par plusieurs autorités des options de conception d'un même projet, en amont du processus d'autorisation, est de nature à faciliter le développement d'une conception standardisée.

Le conflit en Ukraine, qui fait l'objet de travaux dans les cadres de WENRA et de l'Association des responsables des autorités européennes compétentes en radioprotection (HERCA), reste un sujet de préoccupation et de vigilance pour les autorités. À ce titre, WENRA a pris position en juin 2023 pour indiquer que la rupture du barrage de Khakovka ne constituait pas une menace pour la sûreté des réacteurs de la centrale nucléaire de Zaporijjia. HERCA a poursuivi ses travaux visant à harmoniser les mesures de protection de la population des pays européens limitrophes de l'Ukraine en cas d'accident sur la centrale nucléaire de Zaporijjia.

Par ailleurs, l'ASN poursuit son implication dans les instances internationales. Elle assure pour trois ans la présidence de HERCA, dont l'objectif est de contribuer à l'atteinte d'un haut niveau de radioprotection en Europe. ■

Maintenir un haut niveau de contrôle dans un contexte inédit

Montrouge, le 1^{er} mars 2024

Le contexte dans lequel l'ASN exerce son contrôle est inédit à plusieurs titres. La conjonction de la poursuite de fonctionnement d'installations anciennes et de la construction d'installations neuves à un rythme jamais connu depuis plusieurs décennies génère des tensions sur les ressources disponibles dans l'industrie nucléaire. Le secteur du nucléaire médical fait lui aussi face à des tensions sur les effectifs. Enfin, des innovations se font jour, à la fois dans le domaine industriel avec les petits réacteurs avancés (*Advanced Modular Reactors – AMR*) et dans l'utilisation médicale des rayonnements ionisants avec de nouvelles techniques de traitement.

L'ASN se prépare pour faire face à ce nouveau contexte : elle maintient un haut niveau de contrôle, en l'adaptant aux enjeux prioritaires ; elle se prépare à soutenir une charge de travail durablement importante ; elle s'appuie sur sa culture interne pour assurer la robustesse des instructions et la pertinence du contrôle et des décisions. En parallèle, compte tenu du dépôt par le Gouvernement d'un projet de loi réformant l'organisation du contrôle, l'ASN a engagé, conjointement avec l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), des travaux préparatoires pour assurer la mise en œuvre de cette loi si elle est votée.



Olivier GUPTA

MAINTENIR UN HAUT NIVEAU DE CONTRÔLE

Les équipes de l'ASN sont restées, tout au long de l'année 2023, entièrement mobilisées sur leurs missions de protection des personnes et de l'environnement. Elles ont maintenu tant le niveau d'exigence que le niveau de contrôle, tout en adaptant les priorités. En effet, l'ASN identifie et réévalue ses priorités de contrôle à l'aune des enjeux définis d'une part par les risques intrinsèques que présentent les activités nucléaires pour les personnes et l'environnement, et d'autre part par le comportement des responsables d'activité, en particulier par les moyens qu'ils mettent en œuvre pour maîtriser ces risques. L'exemple qui suit illustre ce point.

Le contexte actuel de l'industrie nucléaire est caractérisé par des tensions sur les marchés de l'énergie, par la nécessité d'investissements dans les infrastructures et donc de financements massifs et par le fait que le secteur nucléaire doit encore consolider sa capacité à soutenir la relance souhaitée. Ce contexte constitue un défi pour les exploitants et les industriels, et

fait peser un risque accru sur la qualité de réalisation des projets. Le retour d'expérience de la construction de l'EPR de Flamanville a d'ailleurs mis en lumière ces enjeux de qualité de réalisation. Pour prendre en compte cette situation, l'ASN a renforcé ces dernières années le contrôle qu'elle exerce sur la chaîne d'approvisionnement des matériels destinés aux installations nucléaires: 53 inspections ont ainsi été réalisées sur cette thématique en 2023. Ces contrôles s'amplifieront dans les années à venir, en lien avec le développement des nouveaux projets nucléaires.

FAIRE FACE À UNE CHARGE DE TRAVAIL EN CROISSANCE

La relance du nucléaire se traduit par un accroissement du nombre de projets nouveaux sur lesquels l'ASN doit prendre position, avec l'appui de l'IRSN, et par l'apparition de nouveaux acteurs. L'instruction des demandes d'autorisation de création des trois paires d'EPR 2 prévues à Penly, à Gravelines et au Bugey, le contrôle de la fabrication de leurs gros composants (cuve, générateurs de vapeur, tuyauteries, etc.) puis le contrôle des chantiers correspondants vont ainsi progressivement accroître la charge de travail de l'ASN dans les années à venir. S'y ajouteront les projets de remplacement ou d'extension des usines de fabrication et de retraitement du combustible, ainsi que les questions techniques soulevées par la poursuite de fonctionnement des installations existantes et les réexamens de sûreté associés. Enfin, le dialogue technique avec les porteurs de projets des AMR, incluant pour certains des projets d'usines dédiées à leur combustible, prend de l'ampleur, et continuera de monter en puissance dans les années à venir, nécessitant d'y consacrer beaucoup plus de ressources qu'aujourd'hui.

...

•••

Pour faire face à cette charge de travail, l'ASN a obtenu l'autorisation d'augmenter ses effectifs de 12 personnes pour 2024, et compte également sur les redéploiements internes qui seront rendus possibles par la fin de la construction de l'EPR de Flamanville. Pour autant, de nouvelles augmentations d'effectifs et de budget seront encore nécessaires dans les années à venir.

Dans le nucléaire médical, la persistance de la survenue d'événements, avec sept événements classés au niveau 2 de l'échelle ASN-SFRO en 2023, souligne un niveau d'enjeux qui reste élevé et justifie le maintien du niveau de contrôle exercé par l'ASN. Le développement de techniques médicales innovantes à forts enjeux, pour la médecine nucléaire ou encore la thérapie flash, mobilise fortement les équipes de l'ASN au contact des services porteurs de projets.

PROMOUVOIR ET DÉVELOPPER LA CULTURE DE SÛRETÉ DE L'ASN

La compétence des personnels de l'ASN, ainsi que la rigueur et le caractère collectif de son processus de prise de décision, sont des facteurs essentiels au bon exercice par l'ASN de ses missions, et font l'objet d'une attention permanente. Mais la pertinence du contrôle repose aussi beaucoup sur la « culture de sûreté ».

L'ASN a lancé en 2023 une mission visant à identifier quelles pratiques, quelles modalités de travail et d'organisation, quelles attitudes, permettent à l'ASN de contrôler efficacement la sûreté nucléaire et la radioprotection, pour ensuite les valoriser et les développer. Cette mission, confiée à un chercheur, consiste à prendre connaissance des cadres formels encadrant les actions de contrôle et des discours managériaux orientant ces actions puis d'observer les pratiques réellement mises en œuvre, afin d'identifier les principes fondamentaux qui favorisent ou freinent le bon exercice du contrôle au bénéfice de la protection des personnes et de l'environnement.

Les résultats intermédiaires mettent en avant plusieurs éléments forts de la culture interne de l'ASN, qui favorisent la juste priorisation et le traitement approprié des sujets à plus forts enjeux de sûreté nucléaire et de radioprotection : l'importance du collectif, l'intérêt de la confrontation d'avis argumentés, le respect des responsabilités et du périmètre des missions de chacun, la curiosité intellectuelle, l'écoute des différents points de vue, le sens du service public et la rigueur. Ce sont ces pratiques et attitudes, plus encore que les modalités d'organisation, qui favorisent la robustesse

des instructions et la pertinence du contrôle et des décisions. Cette culture constitue donc un fondement solide pour relever les défis actuels, et elle doit être promue et développée.

SE PRÉPARER À L'HYPOTHÈSE D'UNE GRANDE AUTORITÉ

Le Gouvernement a souhaité faire évoluer l'organisation de la gouvernance de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, en regroupant l'ASN et la majeure partie de l'IRSN dans une nouvelle autorité qui disposerait alors de ses propres compétences en expertise, ainsi que des missions de recherche qui la nourrissent. Les deux choix d'organisation, avec appui technique intégré ou non, sont possibles et ont fait leurs preuves ; il appartient au Parlement de se prononcer sur le projet de loi correspondant.

La responsabilité des équipes de l'ASN et de l'IRSN est d'assurer leurs missions dans le cadre qui aura été déterminé, tant avant qu'après la date de constitution du nouvel ensemble s'il est décidé de le créer. Elles ont, à cet effet, engagé un travail conjoint de définition du fonctionnement et de l'organisation de ce que pourrait être la future autorité, auquel le personnel est associé au fur et à mesure que des cadrages généraux sont définis. Ces travaux se déroulent dans l'objectif partagé que le nouvel ensemble fonctionne, que les personnels y trouvent leur place, et que la future autorité tire le plus possible parti des possibilités qu'ouvre le rapprochement, avec une organisation plus efficiente et plus attractive qui préserve les valeurs d'excellence et de transparence des deux entités actuelles. En outre, une instance spécifique de dialogue social, rassemblant les directions et les organisations syndicales de l'ASN et de l'IRSN, se réunit mensuellement.

Pour dégager du temps pour la préparation, puis la mise en œuvre de la réforme de l'organisation du contrôle si celle-ci est votée, tout en préservant les ressources affectées aux missions opérationnelles, l'ASN a différé les actions qui peuvent l'être et qui ne portent pas sur le cœur de ses missions.

*

Quelle que soit l'organisation du contrôle qui sera finalement retenue, les personnels en fonction à l'ASN et à 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 2023

PAGE
12

Les enjeux en matière de sûreté
du nouveau programme nucléaire

PAGE
14

Réacteur EPR de Flamanville
Conclusion de l'instruction de la demande
d'autorisation de mise en service

PAGE
16

Perspectives de poursuite de fonctionnement
des réacteurs nucléaires d'EDF

PAGE
18

Cigéo
Une instruction placée
sous le signe de la concertation

Les enjeux en matière de sûreté du nouveau programme nucléaire

Le lancement d'un nouveau programme nucléaire d'ampleur constitue un défi pour la filière nucléaire française, qui doit reconstituer ses capacités, notamment en matière de compétences. L'ASN attire l'attention sur la nécessité de maîtriser la qualité de la construction et des fabrications dans ce contexte de démarrage rapide du programme électronucléaire EPR 2 et en tient compte dans son contrôle.

Dans le même temps, les projets de petits réacteurs modulaires (PRM ou *Small Modular Reactors* – SMR) se multiplient, avec des objectifs ambitieux, y compris en matière de sûreté nucléaire. La plupart de ces projets de réacteurs innovants, portés par de nouveaux acteurs, nécessitent de construire des maquettes expérimentales avant d'envisager un produit industriel. Il va également être nécessaire de concevoir en parallèle de nouvelles installations du « cycle du combustible » adaptées aux besoins de ces nouvelles filières technologiques. Face au nombre et à la diversité de ces projets, qui posent des questions nouvelles ou réinterrogent les doctrines en vigueur en matière de sûreté, l'ASN s'adapte, sans réduire ses exigences sur le plan de la sûreté, et a mis en place des modalités d'échange et de travail adaptées à ces nouveaux acteurs.

LE PROGRAMME EPR 2

La conception du réacteur EPR 2 dérive de celle de l'EPR en y apportant des simplifications pour en faciliter la construction et l'exploitation. Au plan de la sûreté, il s'agit d'un réacteur à eau sous pression de troisième génération, qui prend en compte le retour d'expérience (REX) de l'EPR.

Ces réacteurs ont vocation à être encore en service à la fin du XXI^e siècle, période à laquelle les effets du changement climatique devraient être bien plus marqués qu'aujourd'hui. D'importantes incertitudes existent, notamment sur les températures à prendre en compte pour dimensionner les équipements. Face à cette situation, l'ASN considère que, au-delà d'objectifs ambitieux en matière de résilience climatique, il convient de prévoir un certain niveau d'adaptabilité des installations, afin de pouvoir, le cas échéant, redimensionner certains équipements critiques.

La maîtrise de la qualité de la construction et des fabrications reste le principal défi auquel EDF doit faire face. Le programme EPR 2 démarre en effet sur un rythme d'une paire de réacteurs tous les trois ans. Cette situation fait peser une pression importante

sur les acteurs industriels, avec le risque que, confrontés à des objectifs irréalistes, le respect des échéances prenne le pas sur la qualité.

L'ASN constate que la filière se prépare depuis plusieurs années à l'arrivée de ce nouveau programme électronucléaire. Le sujet des compétences, que l'ASN considère comme primordial, fait l'objet de multiples actions, en lien avec l'État et les collectivités.

Dans ce contexte, l'ASN adapte son contrôle à ces nouveaux enjeux. Depuis 2016, la loi a étendu sa compétence aux activités réalisées hors des installations nucléaires, en particulier dans les usines des fournisseurs et sous-traitants. L'ASN étend en conséquence progressivement ses contrôles au-delà de la fabrication des seuls équipements de la chaudière nucléaire, avec 53 inspections de fournisseurs réalisées en 2023.



Site de Penly (Seine-Maritime) sur lequel EDF envisage la construction de deux réacteurs de type EPR 2.

FAITS MARQUANTS 2023

L'ASN constate que, si les fournisseurs de rang 1 sont bien associés aux démarches engagées, un travail important reste à mener sur leurs sous-traitants. L'ASN constate régulièrement des situations lors desquelles ces derniers méconnaissent les exigences applicables, voire ignorent que leur produit est destiné à un usage nucléaire. L'ASN va prochainement diffuser une brochure pédagogique à destination de ces acteurs, afin qu'ils appréhendent mieux les exigences réglementaires applicables à leurs activités. Par ailleurs, elle a partagé les constats de ses inspections avec les principaux donneurs d'ordre, auxquels elle a demandé d'améliorer leur maîtrise des chaînes d'approvisionnement.

Le contrôle de l'ASN est entré dans une nouvelle phase avec le dépôt à l'été 2023 par EDF de sa demande d'autorisation de création de deux réacteurs à Penly. L'ASN assure l'instruction technique de ce dossier pour le compte du Gouvernement, en vue d'une autorisation de création vers la fin de l'année 2026.

LES PETITS RÉACTEURS MODULAIRES

À la suite de l'appel à projets lancé par le Gouvernement sur des réacteurs innovants, de nouveaux concepteurs de PRM d'une dizaine à quelques centaines de mégawatts ont émergé, en faisant le pari qu'une réduction importante de la puissance permettra de drastiquement réduire leur complexité et de renforcer l'effet de série grâce à une fabrication en usine.

Le terme « PRM » recouvre des technologies et des usages variés. Plusieurs projets pour fournir de l'énergie directement sous forme de chaleur à des températures de plusieurs centaines de degrés constituent ainsi, pour de nombreux procédés industriels, une alternative aux combustibles fossiles.

En matière de technologie, si on retrouve quelques projets de réacteurs à eau légère de la même filière que ceux actuellement en exploitation en France, la grande majorité des nouveaux acteurs fait le choix de développer des réacteurs utilisant des filières différentes.

L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) avait examiné en 2015 le niveau de maturité des différentes filières

de réacteurs et avait conclu que seuls les réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium (*Sodium Fast Reactor* – SFR) et les réacteurs à haute température refroidis au gaz utilisant du graphite comme modérateur (filière HTGR pour *High Temperature Gas cooled Reactor*) disposaient d'un REX exploitable. L'IRSN avait également recensé pour chaque filière les compléments de connaissances scientifiques et techniques à acquérir avant d'envisager des démonstrateurs industriels. La plupart des filières nécessitent encore des développements importants.

Les premiers échanges avec un porteur de projet permettent de faire le point sur ses choix technologiques, ainsi que sur son programme de recherches et d'essais engagé pour être en capacité d'établir et de justifier la démonstration de sûreté d'un réacteur industriel ou d'un premier prototype expérimental.

Au-delà des aspects techniques spécifiques au développement de chaque projet, les PRM posent des questions nouvelles ou réinterrogent certaines pratiques. À ce titre, l'ASN participe à plusieurs groupes de travail internationaux pour échanger avec ses homologues étrangères dans l'objectif de promouvoir l'établissement de référentiels internationaux ambitieux.

Le premier sujet concerne la définition des objectifs de sûreté de ces PRM. En effet, les porteurs de projet de ces nouveaux réacteurs ambitionnent d'en déployer sur de nombreux sites industriels qui peuvent se situer à proximité de zones urbaines. L'ASN a donc mis en place un groupe de travail pluraliste pour mener une réflexion sur les objectifs de sûreté qui seraient à fixer pour envisager de telles implantations.

Au regard du nombre important de projets émergents, l'ASN a défini des modalités adaptées d'échange et de travail avec ces nouveaux acteurs afin d'une part de proportionner la mobilisation de ses ressources et de celles de l'IRSN en fonction du niveau de maturité des projets, et d'autre part de s'adapter à la réactivité des porteurs de projet. En particulier, les échanges dans les premières phases sont plus informatifs et itératifs, afin de faire un retour rapide sur les questions ou difficultés que posent les choix de conception envisagés.

Quelques projets devraient entrer dans une nouvelle phase en 2024, avec l'instruction des premiers dossiers prévus par la réglementation (avis de l'ASN sur les options de sûreté ou demande d'autorisation de création).

LES INSTALLATIONS DU « CYCLE DU COMBUSTIBLE »

Le développement d'un réacteur d'une nouvelle filière technologique n'est pas un projet autonome. Il s'inscrit nécessairement dans un ensemble de projets interdépendants de nouvelles installations nucléaires capables, en amont de produire son combustible nucléaire spécifique, et en aval de gérer son combustible usé ainsi que les déchets issus de son exploitation et, à terme, de son démantèlement.

Or les installations existantes du « cycle du combustible » ont été conçues pour servir les besoins d'un parc nucléaire composé de réacteurs d'une seule filière, utilisant des combustibles relativement similaires. Ces installations ont par ailleurs été mises en service il y a plusieurs décennies et la poursuite de leur exploitation à moyen voire long terme, au-delà de 2040 qui était l'horizon précédemment envisagé, présente des enjeux de sûreté forts qui doivent être examinés au regard des standards les plus récents et la décision de construire de nouvelles installations doit intervenir dans les plus brefs délais, afin que celles-ci puissent être conçues et réalisées dans des conditions de sûreté et de radioprotection maîtrisées. Compte tenu des besoins de fabrication, et possiblement de retraitement, des combustibles nécessaires aux réacteurs d'un nouveau programme nucléaire ou aux PRM, l'ASN souligne l'importance que ces futures installations disposent des marges capacitaires nécessaires et mettent en œuvre des technologies suffisamment ambitieuses pour y répondre dans les meilleures conditions de sûreté et de maîtrise des inventaires de matières et déchets radioactifs. Les entreposages et moyens de transport nécessaires devront également être anticipés dans ce même objectif. ■

Réacteur EPR de Flamanville

Conclusion de l’instruction de la demande d’autorisation de mise en service

La construction du réacteur EPR de Flamanville, commencée en 2007, a connu d’importantes difficultés. Tout au long du projet, l’ASN a exercé sa mission de contrôle, exigeant parfois qu’EDF modifie les dispositions prévues. Au regard des mesures prises par EDF, l’ASN considère que le réacteur pourra être mis en service dans de bonnes conditions de sûreté. À l’heure de la validation du présent rapport, l’ASN s’apprête à conclure les dernières instructions préalables à la délivrance de l’autorisation de mise en service du réacteur.

UNE CONCEPTION PERMETTANT D’ATTEINDRE DES OBJECTIFS DE SÛRETÉ AMBITIEUX

L’ASN a instruit la conception de l’installation et sa démonstration de sûreté. Les échanges se sont déroulés avec EDF tout au long de la construction du réacteur. Entre 2007 et 2023, l’ASN a réuni 28 fois ses groupes permanents d’experts et a sollicité plus d’une centaine d’avis de l’Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) pour mener à bien son instruction. Celle-ci s’est régulièrement nourrie des apports du contrôle

exercé sur le chantier, dans les usines des fournisseurs ou au sein des entités d’ingénierie d’EDF. Cette instruction a parfois conduit EDF à faire évoluer la conception de son installation et à renforcer sa démonstration de sûreté.

Tout au long du projet, l’ASN a entretenu des échanges nourris avec ses homologues étrangères contrôlant également un projet de réacteur EPR. Ces échanges ont permis de partager les conclusions des analyses de sûreté et les enseignements de chaque projet. Cela a été en particulier le cas en ce qui concerne les différentes anomalies

constatées sur les cœurs des réacteurs de Taishan (Chine), dont les percements de gaines de combustible observés en 2021. Ces anomalies ont notamment conduit EDF à faire évoluer les assemblages de combustible.

La conception du réacteur EPR de Flamanville permet d’atteindre les objectifs de sûreté ambitieux fixés pour les réacteurs de troisième génération. Elle conduit à une réduction significative de la probabilité de fusion du cœur et des rejets radioactifs en cas d’accident par rapport aux réacteurs de deuxième génération. En particulier,



FAITS MARQUANTS 2023



la conception du réacteur EPR inclut des systèmes de gestion des accidents graves et est résistante à des niveaux extrêmes d'agression externe. Cette conception n'a nécessité que des évolutions marginales pour prendre en compte les enseignements de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima (Japon).

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES LORS DE LA FABRICATION DES MATÉRIELS ET DE LA CONSTRUCTION DU RÉACTEUR

L'ASN a mené près de 600 inspections au cours de la construction du réacteur EPR. Ces inspections ont principalement été menées sur le site de Flamanville, au sein des services nationaux d'EDF et dans les usines de fabrication.

L'ASN a ainsi contrôlé les activités de construction du génie civil, de fabrication et de montage des équipements, d'essai de l'installation et de préparation à l'exploitation. L'ASN a également assuré les missions d'inspection du travail sur le chantier.

Tout au long du projet, l'ASN a exercé sa mission de contrôle, devant parfois exiger qu'EDF modifie son projet quand les enjeux de sûreté le nécessitaient.

Ainsi, en 2008, une succession d'anomalies constatées lors des opérations de bétonnage et de ferrailage a conduit l'ASN à imposer à EDF de suspendre les opérations de coulage de béton des ouvrages importants pour la sûreté. De la même façon, en 2011, l'ASN a imposé à EDF de suspendre les activités de bétonnage de l'enceinte interne

à la suite d'anomalies de positionnement des gaines de précontrainte.

L'ASN a demandé à EDF entre 2015 et 2018 des justifications approfondies concernant la cuve du réacteur, dont l'acier du fond et du couvercle comporte une anomalie de fabrication. À l'issue de son instruction, l'ASN a considéré que cette anomalie ne remettait pas en cause la mise en service de la cuve sous réserve de la réalisation de contrôles spécifiques lors de l'exploitation de l'installation. Compte tenu des difficultés à réaliser ces contrôles sur le couvercle, l'ASN a limité sa durée d'utilisation, et il devra être remplacé.

En 2019, l'ASN a considéré que la nature et le nombre particulièrement important des écarts survenus lors de la conception et de la fabrication des soudures des lignes de vapeur principales situées au niveau des traversées de l'enceinte de confinement constituaient un obstacle majeur au maintien en l'état de ces soudures et que la réparation avant la mise en service du réacteur devait être la solution de référence. Finalement, de nombreuses soudures des tuyauteries secondaires principales ont dû être reprises.

Par ailleurs, différents cas d'irrégularités ont été mis en évidence dans les usines de fabrication de matériels au cours du projet, tant en France qu'à l'étranger. Ces cas ont révélé que ni la chaîne de surveillance et de contrôle ni le haut niveau de qualité exigé dans l'industrie nucléaire n'ont permis d'écarter totalement les risques de contre-façons, de fraudes et de falsifications. C'est notamment sous l'impulsion de l'ASN que Framatome, alors Areva NP, a mis en évidence des irrégularités dans son usine de Creusot Forge en 2016.

Chaque cas d'irrégularité détecté nécessite la conduite d'investigations spécifiques par EDF et ses sous-traitants. L'ASN contrôle la robustesse de ces investigations au travers d'échanges techniques et d'inspections, et en s'appuyant parfois sur le contrôle d'organismes habilités. Ce contrôle porte sur les causes, la détermination du périmètre des irrégularités, les plans d'action mis en place, ainsi que sur les conséquences sur la conformité des équipements et la sûreté de l'installation. Le contrôle de l'ASN est mené en parallèle des poursuites judiciaires qui sont parfois initiées.

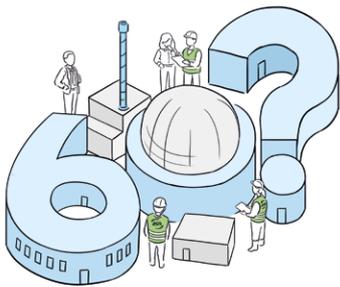
Plus globalement, l'ASN a demandé à EDF de mener une revue globale de la qualité des matériels du réacteur, notamment au moyen de contrôles complémentaires sur les principaux matériels présentant des enjeux pour la sûreté.

L'autorisation de mise en service permettra à EDF d'engager les opérations de chargement du combustible dans le réacteur. EDF réalisera ensuite un programme d'essais visant à vérifier la sûreté et les performances du réacteur, dont la durée prévisionnelle est d'environ huit mois. Ce programme a été instruit par l'ASN avec l'appui de l'IRSN. L'ASN contrôlera son déroulement, tout comme elle le fera tout au long de l'exploitation du réacteur.

La construction du réacteur EPR de Flamanville a été riche en enseignements, tant pour EDF que pour ses fournisseurs. De son côté, l'ASN a adapté ses méthodes de contrôle en vue de la construction des futurs réacteurs (voir le fait marquant « Les enjeux en matière de sûreté du nouveau programme nucléaire »). ■

Perspectives de poursuite de fonctionnement des réacteurs nucléaires d'EDF

L'ASN considère que les perspectives de poursuite de fonctionnement des réacteurs actuels d'EDF doivent être anticipées, afin qu'elles puissent être envisagées sans renoncement en matière de sûreté et qu'elles ne constituent pas la variable d'ajustement de la politique énergétique. L'ASN a donc demandé qu'EDF justifie de manière anticipée l'hypothèse d'une poursuite du fonctionnement des réacteurs actuels jusqu'à 60 ans et au-delà.



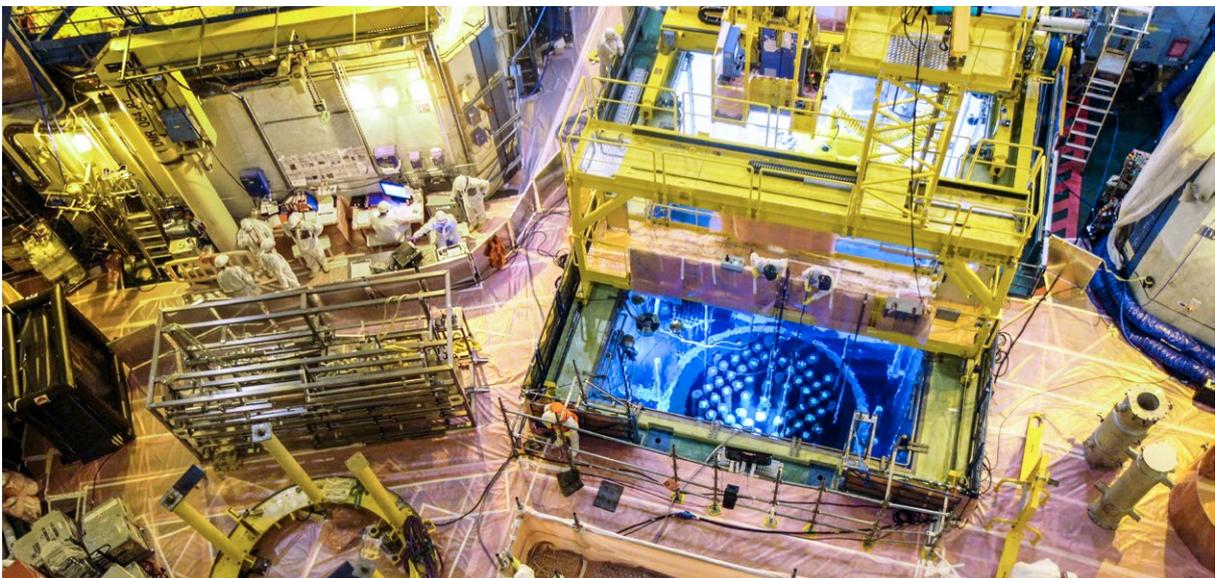
Les réacteurs électronucléaires français ont été mis en service selon un calendrier resserré, principalement dans les années 1980. Cette situation pourrait conduire, en dépit des spécificités propres à chaque réacteur, à leur arrêt définitif, pour des raisons liées à leur vieillissement, sur une période relativement courte. Compte tenu de la durée nécessaire à la construction de nouvelles capacités de production électrique, la programmation de leur arrêt définitif revêt une importance particulière.

L'ASN a ainsi demandé qu'EDF justifie de manière anticipée l'hypothèse d'une poursuite du fonctionnement des réacteurs

actuels jusqu'à 60 ans et au-delà, d'ici fin 2024, pour permettre une instruction approfondie débouchant sur une prise de position de l'ASN fin 2026.

Sans attendre cette échéance et à la demande du Gouvernement, l'ASN a rendu le 13 juin 2023 un [avis](#) portant sur les perspectives de poursuite du fonctionnement des réacteurs nucléaires d'EDF jusqu'à leurs 60 ans.

Cet avis porte sur une analyse préliminaire, réalisée par EDF, de la capacité de ses réacteurs à poursuivre leur fonctionnement au-delà de 50 ans, ainsi que sur les enjeux techniques associés.



Contrôle sur des assemblages de combustible dans le bâtiment réacteur.
Centrale nucléaire de Golfech.

FAITS MARQUANTS 2023

Dans cet avis, qui ne préempte pas la position que l'ASN prendra sur les conditions de la poursuite de fonctionnement des réacteurs au-delà de 50 ans à l'occasion de leur cinquième réexamen périodique, l'ASN identifie deux sujets qui doivent être analysés prioritairement par EDF :

- la résistance mécanique de certaines portions des tuyauteries principales du circuit primaire de plusieurs réacteurs, appelées « coudes E » (voir ci-contre) ;
- la prise en compte, pour les réacteurs de la centrale nucléaire de Cruas-Meysses, du retour d'expérience du séisme survenu au Teil le 11 novembre 2019 (voir encadré ci-dessous).

Au-delà de ces deux sujets techniques, d'autres facteurs, tels que la prise en compte des effets attendus du changement climatique, ou encore le fonctionnement, dans des conditions de sûreté satisfaisantes, des installations du « cycle du combustible » doivent également faire l'objet d'une attention particulière dans la perspective d'un fonctionnement jusqu'à 60 ans.

Enfin, la large standardisation du parc électronucléaire français, particulière au réseau électrique national, présente le risque qu'un défaut générique grave conduise à la suspension simultanée du fonctionnement de plusieurs réacteurs, comme cela a pu être le cas récemment lors de la découverte de fissures de corrosion sous contrainte sur des tuyauteries auxiliaires du circuit primaire de plusieurs réacteurs. L'ASN considère nécessaire que la possibilité de survenue de ce type d'événement soit prise en compte dans la vérification du respect des critères de sécurité d'approvisionnement en électricité.

LA RÉSISTANCE MÉCANIQUE DES COUDES E

Les coudes E constituent une partie des circuits primaires principaux des réacteurs. Ils sont représentés en jaune sur la figure ci-dessous.



Positionnement des coudes E sur le circuit primaire d'un réacteur

Les coudes E sont fabriqués en acier inoxydable moulé pour les réacteurs les plus anciens (900 et 1300 mégawatts électriques – MWe). Ils sont considérés comme difficilement remplaçables par EDF, car ils se trouvent dans une zone soumise à des niveaux d'irradiation rendant difficiles les interventions humaines.

L'acier constituant ces coudes présente des problématiques particulières. D'une part, le procédé de fabrication par moulage utilisé pour ces coudes est susceptible de générer des défauts de fabrication. D'autre part, il est sujet à un phénomène de vieillissement thermique. Ainsi, la résistance mécanique des coudes moulés du circuit primaire doit être justifiée, en tenant compte de la présence de défauts potentiels et de la réduction

de la résistance à la rupture induite par le vieillissement.

Pour la majorité de ces coudes, EDF a justifié que leur durée de vie est supérieure à 60 ans, et estime qu'une exploitation jusqu'à 80 ans est possible. Toutefois, cinq réacteurs présentent un coude E pour lesquels les analyses disponibles au moment de la rédaction de l'avis de l'ASN ne permettaient pas de justifier une poursuite de fonctionnement jusqu'à 60 ans.

EDF a présenté des pistes d'action pour compléter ces analyses. L'ASN considère que les différentes pistes étudiées par EDF pour exploiter les coudes jusqu'à 60 ans sont crédibles, mais qu'elles nécessitent encore des travaux pour aboutir à des justifications recevables et être mises en œuvre.

Retour d'expérience du séisme du Teil (Ardèche) du 11 novembre 2019

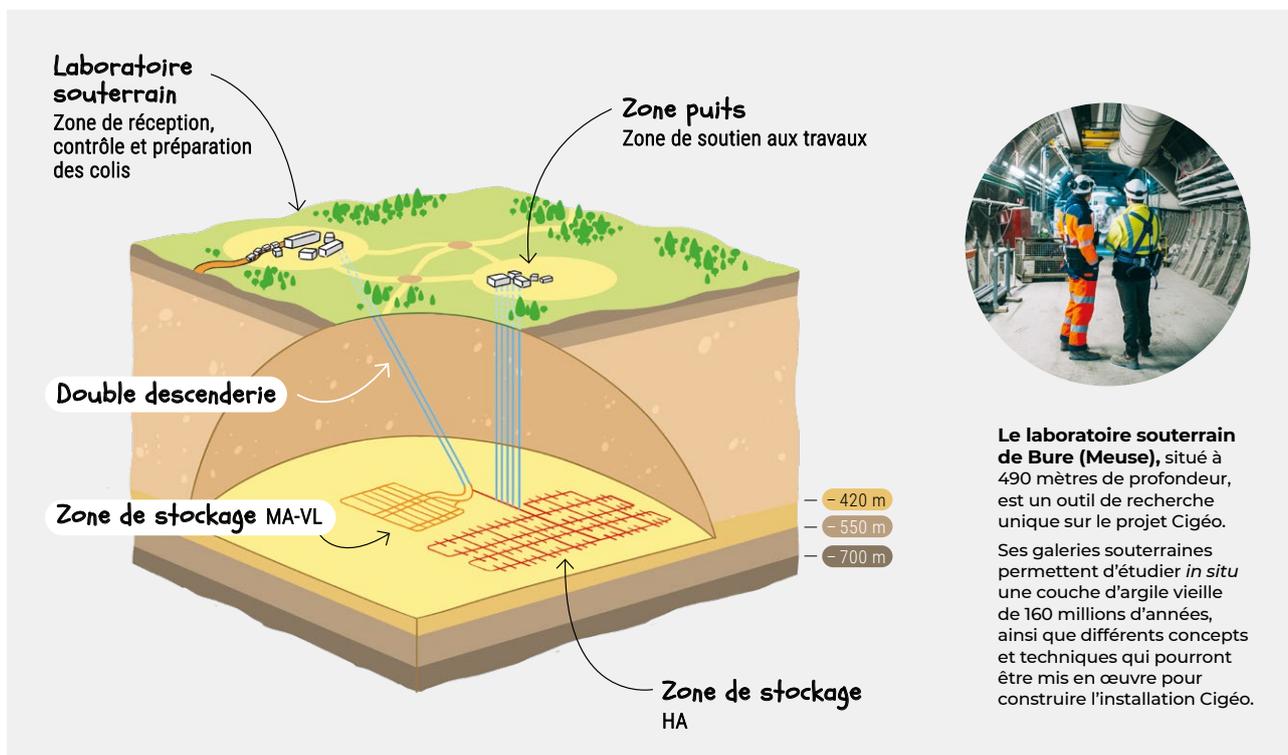
La faille à l'origine de ce séisme a provoqué une rupture en surface sur plusieurs kilomètres, avec des soulèvements et des décalages du sol de plusieurs centimètres.

Ce phénomène est extrêmement rare en France métropolitaine. Des travaux sont en cours pour caractériser les extensions du réseau de failles. Si l'existence d'une faille capable d'induire une rupture en surface était confirmée sous le site de Cruas-Meysses, la démonstration de sûreté de cette centrale serait alors complexe à établir. Elle pourrait nécessiter des travaux conséquents, voire remettre en cause la poursuite du fonctionnement de ses réacteurs.

Cigéo

Une instruction placée sous le signe de la concertation

Afin de répondre aux attentes fortes de participation de la société au projet de stockage des déchets radioactifs en couche géologique profonde, et en cohérence avec les actions prévues à ce titre par le 5^e Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR), l'ASN met en œuvre un dispositif inédit de concertation autour du processus d'instruction technique.



Le laboratoire souterrain de Bure (Meuse), situé à 490 mètres de profondeur, est un outil de recherche unique sur le projet Cigéo.

Ses galeries souterraines permettent d'étudier *in situ* une couche d'argile vieille de 160 millions d'années, ainsi que différents concepts et techniques qui pourront être mis en œuvre pour construire l'installation Cigéo.

À l'issue de plusieurs décennies de recherche et développement, l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) a déposé, en janvier 2023, un dossier de demande d'autorisation de création pour une installation de stockage des déchets en couche géologique profonde. Cette installation, nommée « Cigéo », est destinée au stockage des déchets de haute activité (HA) et moyenne activité à vie longue (MA-VL).

Avant cette étape majeure, l'Andra avait déposé en avril 2016 un dossier d'options de sûreté (DOS) pour cette installation,

qui avait marqué l'entrée dans un processus encadré réglementairement. À l'issue de l'instruction de ce dossier, l'ASN a estimé que le projet avait atteint, dans son ensemble, une maturité technique satisfaisante et que celui-ci constituait une avancée significative par rapport aux précédents dossiers ayant fait l'objet d'avis de l'ASN. L'ASN a également formulé des recommandations sur les options de sûreté propres à prévenir ou limiter les risques de l'installation envisagée, et a demandé à l'Andra des études et justifications complémentaires sur des sujets tels que les phénomènes de

corrosion, les bétons à bas pH, la représentativité du modèle hydrogéologique ou la stratégie de surveillance. L'instruction du DOS de Cigéo a par ailleurs mis en exergue plusieurs sujets à enjeux tels que les choix d'architecture du stockage, la définition des aléas et la gestion post-accidentelle. Le dossier de demande d'autorisation de création de l'installation déposé en janvier 2023 a été bâti en tenant compte des demandes et recommandations formulées par l'ASN.

Saisie par le ministère de la Transition énergétique pour réaliser l'instruction technique

FAITS MARQUANTS 2023



Visite de l'ASN lors de la phase de creusement du réseau de galeries du laboratoire souterrain de Bure.

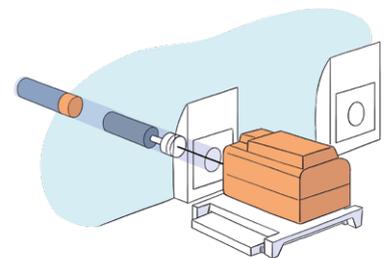
de cette demande d'autorisation de création, et après avoir considéré le dossier comme recevable, l'ASN a débuté son instruction en 2023. Dans ce cadre, elle s'appuie sur l'expertise de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) et de ses groupes permanents d'experts (GPE), plus particulièrement celui dédié à la thématique des déchets radioactifs (GPD). Cette instruction technique, dont la durée est estimée à environ trois ans, s'articule autour de l'évaluation de trois thématiques : les données de base retenues pour l'évaluation de sûreté de Cigéo – notamment concernant le choix du site retenu –, la sûreté des installations de surface et souterraines en phase d'exploitation, et la sûreté à long terme après la fermeture. À l'issue de l'instruction technique, l'ASN rendra un avis sur la demande déposée par l'Andra, tel que prévu par l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement. La Commission nationale d'évaluation (CNE2) remettra, concomitamment, un avis sur les fondements scientifiques du dossier, au regard des acquis de l'état de l'art. La durée de la totalité du processus d'autorisation est estimée à environ cinq ans. Elle comprend en effet, outre la phase d'instruction technique, une phase de consultations (collectivités territoriales, Autorité environnementale, etc.), ainsi qu'une enquête publique, préalablement à l'engagement de l'élaboration du décret devant, le cas échéant, finaliser la procédure.

Afin de répondre aux attentes fortes de participation de la société au projet Cigéo, et

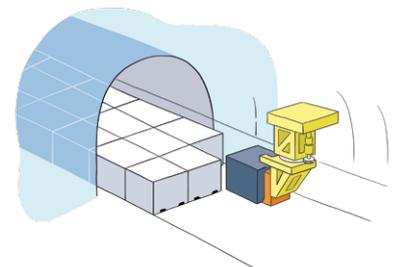
en cohérence avec les actions prévues à ce titre par le 5^e PNGMDR, l'ASN a mis en œuvre un dispositif inédit de concertation autour du processus d'instruction technique. Ainsi, différentes parties prenantes (une vingtaine d'organisations, dont des commissions locales d'information (CLI), l'Association nationale des comités et commissions locales d'information (Anccli), et des associations de protection de l'environnement) ont été consultées dans le cadre de l'élaboration de la saisine de l'IRSN sur la demande d'autorisation de création de Cigéo, avec pour objectif de recenser leurs attentes et préoccupations, en relation avec la sûreté nucléaire et la radioprotection, afin de les prendre en compte dans le cadrage de l'expertise du dossier.

À l'issue de cet exercice, le projet de saisine de l'IRSN a été modifié pour intégrer, par exemple, les aspects relatifs à la prise en compte du changement climatique. Afin de garantir la continuité de la participation de la société tout au long du processus d'instruction technique, des actions de concertation seront également mises en œuvre à l'occasion de l'élaboration des saisines des GPE sur les trois thématiques citées précédemment, et une information régulière du public sera assurée, notamment à l'issue de chaque réunion de ces GPE, dont la première est prévue en avril 2024. Cette information, structurée en cohérence avec les saisines, permettra d'apporter des éléments de réponse aux attentes et questions qui y auront été intégrées. ■

Le stockage alvéolaire du projet Cigéo



Les colis de déchets HA seront stockés dans des alvéoles d'une centaine de mètres de longueur et d'environ 70 cm de diamètre, revêtues d'un chemisage métallique.



Les colis de déchets MA-VL seront stockés dans des alvéoles de stockage horizontales de quelques centaines de mètres de longueur et d'une dizaine de mètres de diamètre.

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 2023. L'année 2023 a été marquée par le redémarrage, après de longs arrêts, d'un nombre important de réacteurs dont certaines tuyauteries, affectées de fissures liées à la corrosion sous contrainte, ont dû être remplacées.

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 d'importantes ressources 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 d'EDF. À la demande de cette dernière, qui a fait valoir de fortes tensions sur ses équipes d'ingénierie, les évolutions de la programmation des arrêts de réacteur et l'intérêt pour la sûreté de limiter le nombre de configurations différentes des réacteurs, l'ASN a aménagé en 2023 les échéances des prescriptions qu'elle avait adoptées en 2021 à l'issue de la phase générique du quatrième réexamen périodique des réacteurs de 900 mégawatts électriques (MWe).

L'ASN estime que des dispositions doivent être prises par EDF afin que la mise en œuvre et l'exploitation des modifications puissent être assurées dans des conditions sereines malgré la charge importante des équipes d'ingénierie et les délais parfois courts laissés aux équipes chargées de l'exploitation pour qu'elles s'approprient ces modifications. Une attention doit aussi être apportée à la bonne formation des intervenants, afin qu'ils puissent correctement exploiter les nouveaux systèmes et en assurer la maintenance.

Dans ce contexte, l'ASN note favorablement l'action des instances de contrôle interne mises en place par EDF pour la conception des modifications notables de ses installations.

LA CONFORMITÉ DES INSTALLATIONS

À l'instar des années précédentes, l'ASN considère qu'EDF doit poursuivre les actions de contrôle ciblées qu'elle déploie depuis plusieurs années. Les contrôles spécifiques mis en œuvre lors des quatrièmes visites décennales permettent en effet de détecter un nombre important d'écarts.

L'organisation retenue par EDF pour le traitement des écarts détectés 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.

LA MAINTENANCE

D'une manière générale, l'organisation des centrales nucléaires pour mener à bien les opérations de maintenance lourde a été à nouveau assez satisfaisante en 2023.

Cependant, l'ASN a encore relevé en 2023, comme les années passées, certains points à améliorer comme la coordination entre les métiers et les projets ou au sein des services de maintenance, la qualité de la documentation mise à disposition des intervenants 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.

Des améliorations ont été notées en 2023 dans la maîtrise de la qualité des activités sous-traitées, notamment grâce à la mise à disposition croissante d'espaces permettant une préparation sur maquette des interventions et dans le renforcement de la surveillance par EDF des gestes techniques. La surveillance exercée par EDF lors des opérations de fabrication d'équipements importants pour la sûreté au sein des usines des fournisseurs n'est en revanche pas satisfaisante.

L'EXPLOITATION

Sur le plan de l'exploitation et de la conduite des réacteurs, l'ASN considère que les performances se sont améliorées en 2023. Les plans d'action portant sur la rigueur d'exploitation engagés ces dernières années par certaines centrales nucléaires semblent porter leurs fruits. Toutefois, le nombre d'événements significatifs liés à des défauts de surveillance de la salle de commande a encore augmenté cette année. Ce sujet doit constituer une priorité pour EDF pour les années à venir.

L'ASN a constaté en 2023 des améliorations dans le fonctionnement des services de formation des équipes de conduite. Des fragilités persistantes dans le processus d'acquisition des compétences des personnels de conduite ont cependant encore été constatées lors d'inspections ou lors de l'analyse d'événements significatifs, ce qui interroge l'efficacité et le périmètre des formations.

EDF doit encore améliorer la gestion des entreposages et des stockages de matériels qui présentent des potentiels calorifiques importants, ainsi que la gestion de la sectorisation permettant de circonscrire les feux. Sur le plan de la lutte contre l'incendie, EDF travaille depuis plusieurs années, à la demande de l'ASN,

au déploiement d'une nouvelle organisation sur ses sites et à l'amélioration de ses capacités d'intervention en lien avec les services départementaux d'incendie et de secours (SDIS).

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. Néanmoins, EDF doit poursuivre ses efforts en matière de maintien en condition opérationnelle de certains moyens mobilisables en situation d'urgence et doit accroître sa vigilance sur les travaux réalisés dans les locaux de crise ou à proximité des matériels nécessaires à la gestion de crise.

Les analyses menées par les sites à la suite d'événements significatifs sont généralement pertinentes, mais doivent aller au-delà s'agissant de l'identification des défaillances humaines, en investiguant davantage les situations de travail et les processus organisationnels impliqués. L'évaluation de l'efficacité des actions correctives doit aussi progresser.

Enfin, l'ASN a à nouveau constaté 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 en renforçant les effectifs dédiés à cette activité.

LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

L'ASN considère que la gestion des prélèvements et des rejets dans l'environnement des différentes centrales nucléaires est globalement maîtrisée. Certains événements traduisent cependant des fragilités révélatrices de défauts de fonctionnement ou de vieillissement de certains matériels, qui peuvent avoir des conséquences en matière de disponibilité et d'efficacité des traitements avant rejet.

En 2023, les inspections menées par l'ASN ont permis de constater qu'EDF améliore la gestion des risques non radiologiques pouvant avoir des conséquences à l'extérieur des sites, sujet pour lequel les inspections menées en 2022 avaient mis en évidence une situation non satisfaisante.

L'ASN considère que la gestion des déchets continue également à s'améliorer. Des progrès restent cependant attendus, notamment en matière de durée d'entreposage, de tenue des inventaires et de conformité des entreposages.

LA RADIOPROTECTION DES TRAVAILLEURS ET LA SÉCURITÉ AU TRAVAIL

L'ASN considère que les pôles de compétence en radioprotection créés fin 2022 fonctionnent de manière satisfaisante. La démarche de préparation des interventions et d'optimisation des doses est également considérée comme satisfaisante sur la plupart des centrales nucléaires. Néanmoins, l'ASN a relevé sur plusieurs sites des écarts concernant le respect des règles renforcées, spécifiques aux apprentis de moins de 18 ans et au personnel en contrat à durée déterminée, auxquels EDF doit remédier. Par ailleurs, l'ASN note que les difficultés de gestion des chantiers de radiographie industrielle relevées en 2022 persistent.

En matière de santé et de sécurité au travail, le nombre d'accidents avec arrêt est en augmentation par rapport à 2022. Des progrès sont attendus pour améliorer la gestion des situations à risque pour les travailleurs, notamment en ce qui concerne le levage, l'amiante et les risques électriques.

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 Chinon et du Tricastin se sont distinguées positivement en 2023. Les performances de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly et, dans une moindre mesure, de la centrale nucléaire du Blayais ont été en retrait par rapport aux autres centrales exploitées par EDF.

Les projets de nouveaux réacteurs

En 2023, EDF a achevé les essais de requalification à chaud du réacteur EPR de Flamanville et a préparé sa mise en service.

Les travaux de remise à niveau des soudures des circuits secondaires ont été menés avec rigueur, avec une bonne surveillance de la part d'EDF, permettant ainsi d'apporter une confiance dans l'atteinte d'un haut niveau de qualité de réalisation. Plus généralement, l'ASN considère qu'un travail important a été mené depuis plusieurs années permettant d'obtenir un état de finition satisfaisant de l'installation.

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

LES INSTALLATIONS À L'ARRÊT DÉFINITIF OU EN DÉMANTÈLEMENT

Les réacteurs à l'arrêt définitif ou en démantèlement exploités par EDF (Brennilis, Chooz A, Fessenheim, Superphénix, réacteurs de la filière 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 que les opérations de démantèlement ou préparatoires au démantèlement des installations, hors réacteurs de la filière UNGG, progressent à un rythme satisfaisant. Des jalons significatifs ont été atteints en 2023 pour ces installations avec notamment la réalisation de la décontamination du circuit primaire du réacteur 2 de la centrale nucléaire de Fessenheim et la finalisation des opérations préparatoires au démantèlement de l'installation EL4-D (centrale nucléaire de Brennilis).

L'ASN sera vigilante concernant la poursuite des opérations de démantèlement des réacteurs d'EDF, notamment les opérations de découpe de la cuve du réacteur de la centrale nucléaire de Chooz A, dont le retour d'expérience doit servir au dimensionnement des opérations similaires pour le démantèlement de la centrale nucléaire de Fessenheim.

En matière de radioprotection, la centrale nucléaire de Penly se distingue de manière positive. L'ASN considère que les centrales nucléaires de Cattenom, Gravelines, Saint-Laurent-des-Eaux et, dans une moindre mesure, du Bugey ont été en retrait.

En matière de protection de l'environnement, les centrales nucléaires de Chooz, Civaux, Penly et Saint-Laurent-des-Eaux se sont distinguées de manière positive. Au contraire, les performances de la centrale nucléaire du Bugey ont été en retrait.

EDF a transmis en 2023 la demande d'autorisation de création de deux réacteurs EPR 2 sur le site de Penly. L'ASN constate que la conception du réacteur EPR 2 est plus avancée que ne l'était le réacteur EPR de Flamanville au même stade, ce qui est positif.

EDF a également transmis à l'ASN un dossier d'options de sûreté pour son projet de petit réacteur modulaire (PRM ou *Small Modular Reactor* – SMR) Nuward.

S'agissant des réacteurs de la filière UNGG, EDF a poursuivi en 2023 les travaux de démantèlement « hors caisson » sur les réacteurs de Saint-Laurent A, Bugey 1 et Chinon A3 dans des conditions de sûreté satisfaisantes, terminant en particulier le chantier de démantèlement des échangeurs de chaleur de Chinon A3. 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. Lors de l'instruction en 2024 des dossiers de démantèlement de ces réacteurs, l'ASN portera une attention particulière à la robustesse de la stratégie de gestion des déchets graphite.

Dans le cadre de l'instruction des modifications des référentiels d'exploitation des installations d'EDF, l'ASN note en 2023 le caractère parfois trop générique de ces documents. L'ASN sera donc vigilante à la bonne prise en compte des spécificités de chaque installation dans ces référentiels.

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 de Superphénix (Apec), ce qui est satisfaisant. L'ASN est particulièrement attentive à la mise en œuvre du plan d'action d'EDF de gestion de l'obsolescence de certains équipements importants pour la protection, en mettant en place un suivi régulier et conjoint avec l'exploitant.

Des améliorations sont en revanche attendues dans la gestion des déchets de l'installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés (Iceda).

ORANO

En 2023, Orano a poursuivi ses actions visant à sécuriser la gestion des matières et des déchets radioactifs sur les sites de La Hague et du Tricastin. Par ailleurs, le plan d'action d'envergure destiné à surmonter les difficultés de production de l'usine Melox porte ses fruits avec une amélioration significative de la quantité de combustible MOX (Mélange d'Oxydes) fabriqué et du volume de rebuts générés. L'ASN considère que ces éléments contribuent à stabiliser le fonctionnement du « cycle du combustible », même si celui-ci présente toujours peu de marges en cas d'aléas et que les parades à mettre en place pour pallier le risque de saturation des piscines d'entreposage de combustibles usés restent à déployer.

L'ASN considère par ailleurs qu'Orano doit poursuivre et intensifier le travail de revue qu'elle a engagé 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, au regard de standards de sûreté ambitieux. Cet enjeu revêt une acuité renouvelée dans le contexte actuel, où les réflexions ouvertes sur le futur du « cycle » n'excluent pas une exploitation de ces installations sensiblement au-delà de l'horizon 2040 précédemment défini.

Les installations en fonctionnement

L'ASN considère que le site de La Hague exploite de manière satisfaisante ses différentes installations en fonctionnement. En matière de sûreté nucléaire, l'ASN relève la bonne maîtrise des opérations de conduite et d'exploitation, ainsi que l'association des équipes aux évolutions d'organisation et d'exploitation mises en œuvre depuis 2022 sur le site (projet « Convergence »).

L'ASN considère que le niveau de sûreté du site Orano du Tricastin, dont les principales installations sont sensiblement plus récentes que celles du site de La Hague, est satisfaisant.

S'agissant de l'usine Melox, l'ASN considère que son niveau de sûreté est satisfaisant, et note positivement les efforts de rattrapage de maintenance réalisés par l'exploitant. La mise en service du nouveau bâtiment de gestion de crise a été effectuée en juin 2023, conformément à la prescription de l'ASN.

LA RADIOPROTECTION DES PERSONNELS

En matière de radioprotection, la mise en place début 2023 des pôles de compétence en radioprotection s'est déroulée convenablement, même s'il reste certains ajustements tant documentaires qu'opérationnels à finaliser.

Les actions de modernisation menées par Orano, avec notamment des changements de système de dosimétrie, une dématérialisation

et une meilleure robustesse des systèmes d'accès en zone contrôlée portent leurs fruits avec un nombre d'événements significatifs en radioprotection (ESR) en 2023 en diminution. Ces actions doivent être poursuivies.

L'ASN reste vigilante s'agissant de l'usine Melox, du fait du nombre important d'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. Ces interventions présentent des enjeux dosimétriques souvent significatifs.

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 la déclinaison opérationnelle des prescriptions encadrant les rejets de l'établissement, édictées par l'ASN en juin 2022 et applicables au 1^{er} janvier 2023.

L'ASN a poursuivi en 2023 le contrôle des actions mises en œuvre par le site du Tricastin afin de diminuer les rejets de fluides frigorigènes dans l'atmosphère et constate les efforts de l'exploitant pour pallier ces pertes liées à des pannes mécaniques.

Les réévaluations de sûreté des installations

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 appelle cependant Orano à renforcer sa vigilance sur la mise en œuvre des plans d'action établis lors de chaque réexamen périodique, et sur le respect des délais des prescriptions réglementaires et des engagements pris.

De manière générale, 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. L'ASN insiste sur la nécessité d'anticiper davantage les opérations de réparation ou de remplacement d'équipement rendues nécessaires du fait de leur vieillissement, afin d'éviter les risques de situations bloquantes ou un arrêt durable de l'exploitation des installations. L'ASN souligne qu'Orano doit également interroger les perspectives d'exploitation de ses différents ateliers à moyen et long terme, au regard des standards de sûreté les plus ambitieux.

Les installations en projet ou en cours de construction

L'ASN considère que la mise en service des nouvelles unités de concentration de produits de fission (NCPF) de l'atelier T2 du site de La Hague, remplaçant les équipements précédents qui présentaient une corrosion plus avancée que prévu à leur conception,

est une avancée significative. Le projet a été déployé conformément à son planning et les résultats opérationnels des nouvelles unités à la suite de leur mise en service sont à l'attendu.

Le 19 juin 2023, Orano a déposé une demande de modification du décret de création afin d'augmenter la capacité de production de l'usine Georges Besse II (INB 168) d'environ 30%. La demande est en cours d'instruction par l'ASN et fera l'objet d'une enquête publique en 2024. L'ASN souligne la qualité du dossier remis par Orano et des échanges techniques dans le cadre de son instruction.

Orano devra veiller à ce que l'engagement de ressources dans les nouveaux projets, comme celui-ci, ne se fasse pas au détriment d'autres projets d'amélioration de fonctions supports ou du traitement du passif de substances radioactives entreposées sur le site, qui ne sont pas moins prioritaires.

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 standards de sûreté actuels et présentent des enjeux majeurs. La reprise et le conditionnement de ces déchets anciens (RCD) sont une étape clé pour l'avancement des démantèlements des usines définitivement arrêtées. Ainsi, l'ASN relève favorablement la décision d'Orano début 2023 de construire de nouveaux silos pour améliorer significativement les conditions d'entreposage des boues de l'ancienne station de traitement des effluents (INB 38) sans attendre de disposer du procédé de conditionnement final de ces boues.

S'agissant de l'organisation et de la gestion de ces projets complexes, l'ASN note les avancées réalisées telles que l'appropriation des objectifs de démantèlement immédiat, le recours à l'évaluation de la maturité des projets ou le développement d'outils de pilotage de l'avancement des projets. L'ASN considère qu'Orano doit progresser dans la robustesse des scénarios de reprise et de traitement de déchets et dans la fiabilisation des procédés en exploitation de reprise des déchets afin de garantir les plannings des différents projets de RCD et de démantèlement annoncés.

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

La majorité des installations nucléaires de recherche françaises sont historiquement exploitées par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA). Si certaines contribuent toujours aux programmes de recherche scientifique et technique du CEA, un bon nombre d'entre elles sont désormais arrêtées et le CEA fait face à des défis importants pour mener à bien leur démantèlement et gérer les déchets historiques de manière satisfaisante. L'ASN considère que la sûreté des installations exploitées par le CEA reste maîtrisée, mais que les projets de démantèlement et de reprise et conditionnement des déchets anciens présentent toujours des résultats contrastés et restent exposés à des aléas majeurs.

En effet, malgré le renforcement progressif des pratiques de pilotage des projets, la performance de mise en œuvre reste limitée par les moyens disponibles, et par les capacités opérationnelles des prestataires de la filière. Par ailleurs, la réalité opérationnelle des chantiers est presque systématiquement plus complexe que prévu, au point de remettre parfois en cause l'ensemble d'un projet, ou d'en reporter très significativement les échéances. L'ASN estime à cet égard que la maîtrise de ces projets demeure un point de vigilance.

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

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 reporting régulier et à haut niveau des échéances à plus fort enjeu de sûreté; l'ASN souligne l'engagement des responsables du CEA dans le pilotage et le suivi de ces jalons. Le CEA a notamment poursuivi en 2023 l'évacuation d'un certain nombre de substances radioactives (effluents et combustibles usés) de ses installations à l'arrêt définitif, ce qui a contribué à en diminuer substantiellement les risques résiduels. 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 ont notamment pour origine des difficultés techniques ou contractuelles. Par ailleurs, l'ASN attire régulièrement l'attention du CEA sur certaines fragilités de sa stratégie de gestion des déchets et des effluents. En effet, celle-ci repose en large partie sur des installations uniques, donc sans alternative opérationnelle, dont chacune engage le bon déroulement des multiples projets qui y recourent. De surcroît, plusieurs de ces installations présentent des enjeux forts en matière de délais de mise en service (Diadem), de rénovation (INB 37-A) ou d'extension de capacités d'entreposage (Cedra), qui constituent autant de risques pour les projets qui en dépendent.

Les installations en exploitation

L'ASN estime que la sûreté des installations en fonctionnement est satisfaisante. Elle a néanmoins identifié, dans le cadre des inspections menées en 2023, 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, ou encore de la prévention des pollutions et la maîtrise des nuisances.

Le principal projet de nouvelle installation porté par le CEA, le réacteur Jules Horowitz (RJH), est conduit de manière satisfaisante et transparente.

LA MAÎTRISE DES RISQUES ET LA GESTION DE CRISE

Les retards significatifs dans la mise en œuvre des bâtiments de gestion de crise d'une robustesse améliorée, prenant en compte le retour d'expérience de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima (Japon), fragilisent la gestion de crise de plusieurs centres. Concernant les nouveaux locaux de gestion des situations d'urgence du site de Saclay, l'ASN a fixé une nouvelle échéance de mise en service des locaux de gestion des situations d'urgence au 31 décembre 2024. Concernant le centre de Marcoule, des justifications supplémentaires sont attendues relatives à l'opérabilité et à l'accessibilité du bâtiment de gestion des situations d'urgence. Certains exercices de crise réalisés en 2023 avec les pouvoirs publics ont par ailleurs mis en évidence que le CEA devait compléter son organisation pour répondre efficacement aux exigences opérationnelles, notamment en matière d'échange d'informations avec les autres acteurs de la gestion de crise.

LA RADIOPROTECTION DES PERSONNELS

L'organisation mise en place par le CEA pour la radioprotection des travailleurs est satisfaisante. Le fonctionnement des pôles de compétence en radioprotection du CEA n'a pas fait l'objet de remarque de l'ASN. Les inspections réalisées par l'ASN en 2023 sur les sites du CEA ont révélé des écarts concernant le zonage radiologique qu'il conviendra que le CEA corrige. L'ASN sera vigilante sur ce point, ainsi que sur la surveillance des intervenants extérieurs en matière de radioprotection.

Les ESR déclarés par le CEA sont en légère baisse en 2023. Cependant, plus d'un tiers sont liés à des défauts de port des dosimètres (à lecture différée ou opérationnelle), majoritairement de la part d'intervenants extérieurs. Le CEA doit mener une action de sensibilisation de ce personnel et s'assurer de son efficacité, ce que l'ASN contrôlera.

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.

LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

La maîtrise des nuisances et de l'impact des installations du CEA sur l'environnement, pour l'année 2023, est assez satisfaisante. Le nombre d'écarts (événements significatifs qui intéressent la protection de l'environnement) en 2023 est du même ordre de grandeur que les années précédentes, sans événement marquant (uniquement des événements de niveau 0 ou hors de l'échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques – 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 prélèvement dans les émissaires de rejets gazeux et, plus généralement, la maîtrise des dispositifs de surveillance en continu des rejets, notamment pour ce qui concerne la pollution des sols et nappes.

La réalisation d'études d'impact consolidées, pour les centres hébergeant plusieurs installations exploitées par le CEA principalement et par d'autres opérateurs (comme Marcoule ou Cadarache) devra permettre une meilleure identification des enjeux principaux et de prioriser en conséquence le cadre prescriptif associé.

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. Les inspections menées par l'ASN sur la thématique des réexamens ont fait émerger quelques points d'amélioration qui devront être pris en compte par le CEA, relatifs notamment au suivi du plan d'action issu du réexamen périodique. Le CEA devra également 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 nouveau réexamen en ayant terminé le déploiement du plan d'action du précédent.

ANDRA

L'année 2023 a été marquée par le début de l'instruction de la demande d'autorisation de création de l'installation de stockage en couche géologique profonde Cigéo, déposée le 16 janvier 2023.

Projet Cigéo

À l'issue de l'analyse de recevabilité du dossier de demande d'autorisation de création de Cigéo, l'ASN a débuté son instruction technique en juin 2023. L'ASN note une dynamique positive au sein de l'équipe de maîtrise d'ouvrage et le bon fonctionnement des instances de gouvernance mises en place pour identifier,

hiérarchiser et arbitrer les choix techniques à enjeux du projet. Ces éléments confortent la démonstration des capacités techniques de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) pour mener à bien le projet Cigéo.

Exploitation des installations existantes de l'Andra

L'ASN estime que les conditions d'exploitation des installations de l'Andra sont restées satisfaisantes dans les domaines de la sûreté, de la radioprotection et de l'environnement en 2023. Elle souligne également la bonne 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. L'évaluation des

impacts à long terme des substances radiologiques et chimiques des installations de stockage sur la faune et la flore reste cependant un sujet dont la maîtrise doit être consolidée par l'Andra.

Les appréciations de l'ASN par domaine d'activité

LE DOMAINE MÉDICAL

L'ASN considère, sur la base des inspections conduites en 2023 et d'une analyse faite sur la période 2019-2023 permettant de couvrir l'ensemble du parc des installations, que l'état de la radioprotection dans le domaine médical se maintient à un niveau satisfaisant, relativement comparable d'une année sur l'autre, avec toutefois des fragilités persistantes, qui l'ont conduite en 2023 à engager une démarche de coercition dans le domaine des pratiques interventionnelles radioguidées (PIR).

Elle souligne les avancées dans le domaine des audits cliniques avec les premières expérimentations lancées en 2023 en radiothérapie et radiologie mais encourage leur extension aux activités les plus à risque, prioritairement la radiochirurgie, ainsi que la médecine nucléaire à visée thérapeutique.

Cependant, l'ASN relève plusieurs signaux qui pourraient conduire à dégrader la situation actuelle :

- un constat généralisé de ressources amoindries avec des tensions dans les effectifs de manipulateurs en électroradiologie médicale (MERM), praticiens médicaux, physiciens médicaux avec le développement de l'intérim et des glissements de tâches;
- le recours, en imagerie, à des prestations insuffisamment maîtrisées pour assister les personnes compétentes en radioprotection (PCR) et les physiciens médicaux des établissements, susceptible de conduire à une perte de compétence en radioprotection et à un manque de flexibilité pour mettre en œuvre les exigences réglementaires de radioprotection (formation, vérifications, etc.);
- l'émergence de la radiologie mobile et une progression constante de la téléradiologie avec des contraintes techniques et organisationnelles liées à ce mode d'organisation sous-estimées par

les établissements (problème de communication, interface des logiciels);

- la complexification des organisations, avec des mutualisations de moyens et le risque de dilution des responsabilités, dans un contexte de réforme des autorisations de soins et de rachat de centres;
- des situations conflictuelles dans un contexte de tensions sur les moyens humains ou de changements organisationnels portés à sa connaissance en inspection ou par le dispositif de recueil des signalements des lanceurs d'alerte.

Dans ce contexte, l'ASN attire l'attention des décideurs sur la nécessité d'évaluer l'impact de ces évolutions sur les organisations et le travail des intervenants et de définir précisément les rôles et responsabilités de l'ensemble des acteurs afin que les exigences de radioprotection soient respectées.

En radiothérapie, si les fondamentaux de la sécurité sont en place, les démarches de retour d'expérience s'essouffent avec des analyses d'ESR moins approfondies et des réunions de comités de retour d'expérience moins fréquentes soulignant la nécessité

de redonner du sens à ces démarches afin de maintenir l'intérêt des professionnels et de garder une dynamique collective. La répétition d'erreurs de cibles (en particulier d'erreurs de latéralité ou de positionnement), déclarées en 2023, rappelle à nouveau la nécessité d'évaluer régulièrement les barrières mises en place en tirant davantage parti du retour d'expérience dressé au niveau national. L'ASN insiste sur l'importance de l'analyse des risques *a priori* lors des changements techniques et organisationnels. À cet égard, l'ASN a partagé une méthodologie pour réaliser l'analyse des risques *a priori* dans son bulletin « La sécurité du patient » de septembre 2023.

En curiethérapie, les inspections confirment une bonne prise en compte des règles de radioprotection mais l'effort de formation renforcée aux situations d'urgence en cas de blocage de source doit se maintenir dans la durée. L'ASN souligne les enjeux dans les années à venir liés au maintien des ressources et compétences nécessaires à cette activité.

En médecine nucléaire, les inspections témoignent d'une prise en compte satisfaisante de la radioprotection tout en soulignant la nécessité de poursuivre le déploiement des démarches d'assurance de la qualité pour sécuriser le processus d'administration des médicaments, en particulier pour les procédures thérapeutiques, ainsi que pour celles concernant les enfants au regard des ESR déclarés. Par ailleurs, 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.), la formation des personnels et l'analyse des niveaux de référence diagnostiques (NRD) constituent toujours des axes de progrès.

Dans le domaine des PIR et plus particulièrement au bloc opératoire, des non-conformités réglementaires persistent, au fil des années, s'agissant des règles techniques d'aménagement des installations, des exigences de formation à la radioprotection (formations travailleur et patient) et de la coordination des mesures de prévention lors de coactivité, notamment lors de l'intervention de praticiens libéraux. Ces écarts ont conduit l'ASN à mettre en demeure un établissement pour qu'il se mette en conformité avec les règles relatives à la formation à la radioprotection des professionnels et à l'aménagement des salles où des actes interventionnels sont réalisés. Par ailleurs, l'ASN constate que les centres recourent de plus en plus aux organismes compétents en radioprotection (OCR), soit en tant qu'intervenant spécialisé pour des missions d'appui à une PCR interne, soit en tant que conseiller en radioprotection, et que cette sous-traitance, dès lors qu'elle est insuffisamment maîtrisée, conduit à une dilution des responsabilités des responsables d'activités nucléaires (RAN) et à une moindre appropriation, voire une dégradation de la radioprotection.

L'ASN poursuivra en 2024 ses inspections dans les secteurs prioritaires que sont la radiothérapie, la radiochirurgie, la médecine nucléaire, les PIR et la scanographie, dans la continuité des contrôles opérés en 2023. Une attention particulière sera portée aux signaux faibles précédemment mentionnés et aux points de fragilité identifiés en 2023 (formation, démarche de retour d'expérience des événements et enseignements des ESR déclarés, coordination des mesures de prévention lors de coactivité, mise en conformité des installations aux règles d'aménagement, maintenance), ainsi qu'à la mise en œuvre des obligations d'assurance de la qualité et de la maîtrise du changement. Si besoin, des inspections inopinées seront diligentées.

En radiothérapie et en médecine nucléaire, sur la base des enseignements issus des ESR déclarés ces dernières années, des inspections spécifiques sur la maîtrise du processus d'étalonnage des accélérateurs et la vérification de non-contamination seront conduites en 2024 par l'ASN en collaboration avec l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). S'agissant des PIR, l'ASN mènera des inspections ciblées auprès des praticiens libéraux qui, bien que n'étant pas RAN, ne détenant pas les équipements sur lesquels ils interviennent, ont des obligations de radioprotection pour eux-mêmes et en tant qu'employeur de personnels classés au titre des expositions aux rayonnements ionisants.

Au plan réglementaire, l'ASN révisera en 2024 la décision n° 2019-DC-0667 du 18 avril 2019 fixant les valeurs de NRD pour mettre à jour les valeurs relatives aux actes de mammographie et poursuivra les travaux préparatoires à la 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.

Enfin, le déploiement des nouvelles techniques et pratiques en thérapie (radiothérapie, radiothérapie interne vectorisée – RIV) demeure un sujet de vigilance pour l'ASN, qui s'attachera à promouvoir toute action visant à mieux évaluer les enjeux de radioprotection et à permettre une meilleure démonstration de leurs avantages en comparaison avec les techniques existantes. À cet effet, l'ASN poursuivra ses travaux en lien avec les différents acteurs institutionnels du domaine de la santé, les sociétés savantes et en s'appuyant sur les groupes d'experts (GPE), en particulier le Comité d'analyse des nouvelles techniques et pratiques utilisant des rayonnements ionisants (Canpri), s'agissant notamment de la thérapie flash et de la radiothérapie adaptative.

En médecine nucléaire, dans un contexte d'émergence de nouveaux vecteurs et radionucléides à des fins thérapeutiques, de projections de croissance du nombre de patients éligibles à ces nouveaux traitements avec des modalités de prise en charge en ambulatoire et d'infrastructures limitées, l'ASN souligne l'importance d'anticiper les enjeux de radioprotection pour le patient et son entourage, les travailleurs, ainsi qu'en matière d'aménagement des installations, de gestion des effluents et des déchets. Elle a saisi à cette fin le Groupe permanent d'experts en radioprotection (GPRP), suit les travaux européens menés dans le cadre du projet SimpleRad⁽¹⁾ et maintient un dialogue avec les acteurs de la médecine nucléaire pour rappeler le cadre réglementaire et examiner l'adéquation de celui-ci avec les évolutions.

1. SimpleRad – EANM EARL – Research4Life : earl.eanm.org/simplerad/

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. Cependant, un effort conséquent reste à mener par bon nombre d'entreprises pour définir correctement le programme des vérifications exigées par le code du travail, le mettre en œuvre, corriger les éventuelles non-conformités relevées à cette occasion et assurer la traçabilité des corrections apportées. 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, même si une légère amélioration est observée par rapport à 2022. L'ASN souligne que le manque de préparation et de coopération, en amont des chantiers, entre les donneurs d'ordre et les entreprises de radiographie est fréquemment une des causes de ces écarts. Des progrès sont en particulier nécessaires sur le contenu des plans de prévention, la connaissance et la mise en œuvre des dispositions qui y figurent. L'ASN estime, plus généralement, que les donneurs d'ordre devraient privilégier, lorsque c'est possible, les prestations de radiographie industrielle dans des casemates et non sur chantier.

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 (dix 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 ont progressé par rapport à 2022 mais doivent encore s'améliorer. Quant aux distributeurs d'accélérateurs ou d'appareils électriques émettant des rayonnements ionisants, les outils de suivi qu'ils ont mis en place pour recenser les appareils distribués et leurs acquéreurs sont souvent à renforcer, afin de ne pas compromettre d'éventuelles actions de rappel ou de retour d'expérience.

Les actions engagées depuis plusieurs années par les exploitants continuent d'améliorer la radioprotection au sein des **laboratoires de recherche**. Cela repose largement sur l'implication des conseillers en radioprotection et dépend des moyens mis à leur disposition, étant précisé que les enjeux de radioprotection de nombreux laboratoires de recherche sont plutôt faibles ou tendent à diminuer en raison du recours à des techniques alternatives aux rayonnements ionisants.

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. Sur ces derniers points, le manque d'anticipation des financements nécessaires à la prise en charge des sources ou déchets « historiques », et le cas échéant à leur caractérisation préalable, est souvent observé. Enfin, les établissements ont également encore des difficultés à s'approprier et à mettre correctement en œuvre les vérifications des équipements, des lieux de travail et de l'instrumentation, résultant de l'évolution des codes du travail et de la santé publique de 2018, en particulier dans le cas des unités mixtes de recherche.

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, sur la base des inspections réalisées en 2023 :

- 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 ;
- la politique de protection des sources, portée par la direction générale de l'établissement et soutenant les actions concrètes à mettre en œuvre, n'appelle pas d'observation de l'ASN dans la moitié des établissements industriels et le tiers des établissements médicaux ;
- si tous les établissements contrôlés ont mis en place des dispositions pour protéger les sources, environ un tiers de ces établissements n'avait pas formellement identifié les barrières physiques assurant cette protection ou justifié qu'elles apportaient une résistance à l'effraction suffisante ;
- dans la moitié des cas, aucun programme de maintenance préventive n'est défini pour les équipements destinés à détecter des intrusions ;
- la délivrance des autorisations nominatives d'accès aux sources ne progresse guère par rapport à 2022 et reste encore à mettre en place dans près de la moitié des établissements ;
- la moitié des établissements ne met pas en œuvre de dispositions visant à identifier et protéger les informations sensibles relatives à la sécurité des sources.

L'ASN estime donc que des progrès notables sont encore nécessaires.

L'ASN poursuivra en 2024 ses actions de sensibilisation et de contrôle des exploitants sur ces sujets.

LE TRANSPORT DES 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 2023, l'ASN estime que la sûreté des TSR est, comme pour 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 est stable par rapport à 2022, avec une poignée d'événements classés au niveau 1 de l'échelle INES, ce qui constitue une diminution sensible par rapport à 2022. 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 des transporteurs.

En ce qui concerne les transports liés aux installations nucléaires de base (INB), l'ASN constate que les exploitants effectuent de nombreux contrôles et, de ce fait, détectent mieux d'éventuels écarts. Pour les INB réalisant des programmes de recherche, 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, notamment lorsque cette démonstration est réalisée par une entreprise tierce. Un incident relatif au non-respect d'une limite pour la maîtrise du risque de criticité, classé au niveau 1 de l'échelle INES, lors de transports internes, rappelle l'importance de telles dispositions.

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, reste un point de vigilance.

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 n°7 de l'ASN (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 sur l'impossibilité de dépasser les limites de débit de dose applicables avec le contenu maximal autorisé.

Enfin, l'ASN souligne que le TSR peut être un facteur limitant pour certains projets concernant tant les INB que les activités nucléaires de proximité. Au titre de l'anticipation, l'ASN appelle donc à la vigilance des exploitants sur la disponibilité des emballages, en nombre suffisant le cas échéant, et sur l'existence d'autres modèles de colis qui pourraient remplacer les emballages habituellement utilisés en cas de problème les affectant.

Actualités réglementaires

L'année 2023 a été marquée par la publication de la loi n° 2023-491 du 22 juin 2023 relative à l'accélération des procédures liées à la construction de nouvelles installations nucléaires à proximité de sites nucléaires existants et au fonctionnement des installations existantes. Elle a également vu aboutir un certain nombre de textes importants, en particulier des textes relatifs à la protection contre les risques ionisants et à la sécurité nucléaire.

Cette année a également vu se poursuivre les travaux relatifs à la 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 n° 2023-491 du 22 juin 2023](#) relative à l'accélération des procédures liées à la construction de nouvelles installations nucléaires à proximité de sites nucléaires existants et au fonctionnement des installations existantes

Cette loi s'inscrit dans la ligne du discours de Belfort du Président de la République, du 10 février 2022, qui a souligné la nécessité de sortir des énergies fossiles par une baisse de la consommation d'énergie, ainsi que par l'accélération massive dans la production d'énergie décarbonée, en particulier d'énergie électrique : les énergies renouvelables, qui ont fait l'objet d'une loi dédiée, et l'énergie nucléaire, avec notamment la création de six nouveaux réacteurs à eau pressurisée (*Evolutionary Power Reactor* – EPR) à l'horizon 2035.

Cette préoccupation s'inscrit dans le contexte, d'une part, de l'urgence d'une crise climatique qui menace les écosystèmes et l'avenir des jeunes générations ; d'autre part, d'une crise de souveraineté et de sécurité d'approvisionnement en énergie en 2022 à la suite du conflit ukrainien.

La loi a eu pour objectif, plus précisément, de simplifier et d'accélérer la mise en œuvre de projets de construction de nouveaux réacteurs électronucléaires en France à proximité de sites nucléaires existants, en précisant l'articulation entre les différentes procédures (urbanisme, autorisation de création des réacteurs électronucléaires et autorisation environnementale), tout en garantissant la protection de l'ensemble des intérêts mentionnés

à l'article L. 593-1 du code de l'environnement (sécurité, santé et salubrité publiques, protection de la nature et de l'environnement) et le plein respect du principe de participation du public inscrit dans la [Charte de l'environnement](#).

Au cours de la discussion parlementaire, le projet a été enrichi de dispositions relatives à la politique énergétique. Le Parlement a également souhaité prévoir que plusieurs rapports lui soient remis par le Gouvernement dans les prochains mois ou dans les années à venir.

La loi a par ailleurs permis de clarifier les modalités de réexamen périodique des réacteurs électronucléaires de plus de 35 ans et d'améliorer la gestion des arrêts prolongés de fonctionnement des installations nucléaires de base (INB). Ces mesures concourent à sécuriser juridiquement le cadre d'exploitation à long terme du parc électronucléaire.

Certaines dispositions de la loi appellent des décrets d'application en cours d'élaboration ou d'ores et déjà parus.

Les décrets et les arrêtés

- [Décret n° 2023-489 du 21 juin 2023](#) relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants

Ce décret tire les conséquences des modifications apportées par la [loi n° 2021-1018 du 2 août 2021](#) visant à renforcer la prévention en santé au travail. Les dispositions du texte portent notamment sur les compétences des professionnels de santé

au travail assurant le suivi individuel renforcé des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants sous l'autorité du médecin du travail et leur accès au système d'information de la surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants (Siseri). Le texte adapte les modalités de formation et de délivrance du certificat d'aptitude à manipuler les appareils de radiologie industrielle au nouveau cadre de la formation professionnelle. Il réforme la certification des entreprises extérieures intervenant dans des zones présentant des risques importants d'exposition aux rayonnements ionisants dans le cadre de l'approche graduée. Il tient compte des observations de la Commission européenne (CE) sur la transposition de la directive 2013/59/Euratom du 5 décembre 2013 concernant la continuité de service des experts en radioprotection et la formation des professionnels de santé au travail. Il classe en catégorie A les travailleurs exposés à une dose équivalente au cristallin supérieure à 15 millisieverts (mSv) sur douze mois consécutifs. Enfin, il clarifie les modalités d'application de certaines règles, notamment celles relatives à la contrainte de dose, l'utilisation du dosimètre opérationnel, les vérifications périodiques sur les moyens de transport ou sur les instruments de mesure.

- **Décret n° 2023-722 du 3 août 2023 relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) fonctionnant au bénéfice des droits acquis et relevant de la directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution)**

Ce décret répond à la mise en demeure de la France par la CE référencée INFR(2022)2057 C (2022)3978 relative au « droit d'antériorité » en matière d'ICPE, dans laquelle la Commission européenne considérait que, pour les installations bénéficiant des droits acquis, la réglementation française ne précisait pas qu'elles devaient disposer d'une autorisation avec des prescriptions conformes aux exigences de la directive.

- **Décret n° 2023-1104 du 28 novembre 2023 portant diverses dispositions relatives aux réexamens périodiques des réacteurs électronucléaires et à la mise à l'arrêt des installations nucléaires de base (INB)**

Ce décret a pour objet d'améliorer l'accès à l'information du public et des États étrangers lors du réexamen périodique d'un réacteur électronucléaire au-delà de la 35^e année de fonctionnement et de permettre à l'exploitant de transmettre des éléments associés à ce processus pour l'ensemble des réexamens périodiques de manière différée en cas de difficulté pour réaliser certaines des activités prévues. Il actualise également les dispositions relatives à l'arrêt définitif d'une installation au vu des évolutions apportées par la [loi du 22 juin 2023](#) relative à l'accélération des procédures liées à la construction de nouvelles installations nucléaires à proximité de sites nucléaires existants et au fonctionnement des installations existantes.

- **Arrêté du 16 janvier 2023 modifiant l'arrêté du 12 janvier 2017 fixant le modèle du formulaire de la « demande d'examen au cas par cas » en application de l'article R. 122-3-1 du code de l'environnement**

Cet arrêté modifie le formulaire de la « demande d'examen au cas par cas » dans le cadre du dispositif relatif à l'évaluation environnementale.

- **Arrêté du 28 février 2023 relatif aux activités soumises à l'autorisation prévue à l'article R. 1333-4 du code de la défense, concernant des matières nucléaires de catégorie III dans des**

installations ou faisant l'objet d'importation et d'exportation, en dehors d'un point d'importance vitale désigné au titre de la directive nationale de sécurité du secteur de l'énergie (sous-secteur du nucléaire civil) et [arrêté du 13 avril 2023](#) relatif aux activités soumises à l'autorisation prévue à l'article R. 1333-4 du code de la défense, concernant des matières nucléaires de catégorie I et II dans des installations, faisant l'objet d'importation et d'exportation, ou présentes dans un point d'importance vitale désigné au titre de la directive nationale de sécurité du secteur de l'énergie (sous-secteur du nucléaire civil)

Ces deux arrêtés précisent les obligations de sécurité nucléaire pour les publics concernés (personnes exerçant une activité, à l'exception du transport, associée à des matières nucléaires qui relèvent des catégories visées).

Ils viennent compléter deux arrêtés publiés à la fin de l'année 2022 : l'[arrêté du 27 décembre 2022](#) relatif aux activités soumises à l'autorisation prévue à l'article R. 1333-4 du code de la défense concernant des matières nucléaires de catégorie IV dans des installations ou faisant l'objet d'importation et d'exportation, en dehors d'un point d'importance vitale du secteur de l'énergie (sous-secteur du nucléaire civil) et l'[arrêté du 27 décembre 2022](#) relatif aux modalités de suivi physique, de comptabilité et de déclarations comptables des matières nucléaires, pris en application des articles R. 1333-3-2 et R. 1333-11 du code de la défense, pour les activités qui ne sont pas soumises à l'autorisation prévue à l'article R. 1333-4 du même code.

- **Arrêté du 16 juin 2023 fixant le modèle national de la demande d'autorisation environnementale**

Cet arrêté modifie le modèle national de la demande d'autorisation environnementale fixé par l'arrêté du 28 mars 2019.

- **Arrêté du 20 juin 2023 relatif à l'analyse des substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS) dans les rejets aqueux des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) relevant du régime de l'autorisation**

Cet arrêté définit les modalités d'une campagne d'identification et d'analyse des substances PFAS qui doivent être mises en œuvre pour les rejets aqueux de certaines ICPE soumises à autorisation. Vingt substances PFAS visées par la directive européenne sur les eaux destinées à la consommation humaine seront obligatoirement analysées. À titre illustratif, d'autres substances pouvant être analysées sont également mentionnées. Afin d'adapter la mise en œuvre des campagnes d'analyses à la disponibilité des laboratoires, les campagnes de mesures seront échelonnées dans le temps en fonction des secteurs d'activités et du nombre d'installations qui leur correspondent.

- **Arrêté du 23 juin 2023 relatif aux modalités d'enregistrement et d'accès au système d'information et de surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants « Siseri » et modifiant l'arrêté du 26 juin 2019 relatif à la surveillance individuelle de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants**

Cet arrêté définit les nouvelles modalités d'enregistrement et d'accès à « Siseri » des personnes autorisées (travailleurs, médecins du travail et professionnels de santé au travail, conseillers en radioprotection, inspecteurs ou agents de contrôle). Il abroge les articles de l'arrêté du 26 juin 2019 qui y sont relatifs (art. 2 à 8, 10 à 15 et 19 à 22). Les autres dispositions de l'arrêté du 26 juin 2019 restent en vigueur.

Les principales modifications apportées portent sur :

- **l'accès direct du travailleur à « Siseri »** via France Connect+ à partir du 1^{er} juillet 2024 (moyen qui s'ajoute à la possibilité, existante, de demande directe à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire – IRSN) ;
- **l'extension de l'accès à « Siseri »** au 1^{er} juillet 2024 **aux autres professionnels de santé** pouvant intervenir, sous la responsabilité du médecin du travail, dans le cadre du suivi individuel renforcé d'un travailleur exposé ;
- **la durée de conservation des différentes données** par les organismes accrédités et par l'IRSN, conformément au principe de proportionnalité défini par le Règlement européen sur la protection des données (RGPD) ;
- la clarification de **l'accès aux résultats de la surveillance dosimétrique individuelle** dans « Siseri » des ingénieurs de prévention, intervenant en appui des agents de contrôle du système de l'inspection du travail.

- **Arrêté du 26 juin 2023** portant modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques au titre du code de l'environnement

Cet arrêté définit les conditions dans lesquelles peut être agréé, par le ministre chargé de l'environnement, un laboratoire qui effectue des analyses physico-chimiques, chimiques, hydrobiologiques ou écotoxicologiques et des contrôles des eaux, des sédiments ou du biote dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques.

- **Arrêté du 30 juin 2023** relatif aux mesures de restriction, en période de sécheresse, portant sur le prélèvement d'eau et la consommation d'eau des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

Cet arrêté définit des mesures de restriction sur les prélèvements et la consommation d'eau de sites industriels, ainsi que des modalités d'exemptions de certaines installations. Il s'applique en cohérence avec les arrêtés d'orientations de bassin, les arrêtés-cadres départementaux et interdépartementaux, ainsi qu'avec les arrêtés préfectoraux applicables aux ICPE. Ces arrêtés peuvent notamment fixer, lorsque le contexte local le justifie, toutes dispositions plus contraignantes que celles prévues par le présent arrêté, afin de protéger les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement. Ces arrêtés pourront par ailleurs être révisés afin de prendre en compte les dispositions du présent arrêté.

- **Arrêté du 16 novembre 2023** définissant les modalités de calcul des doses efficaces et des doses équivalentes résultant de l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants

Cet arrêté fixe les modalités de calcul des doses efficaces et des doses équivalentes résultant de l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants en application de l'article R. 1333-24 du code de la santé publique. Il est applicable à partir du 1^{er} janvier 2024 et abroge à cette date l'arrêté du 1^{er} septembre 2003 (même intitulé) :

- pour le calcul des doses efficaces, les facteurs de pondération tissulaire et radiologiques tiennent compte de la publication 103 de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) ;
- pour les travailleurs, les coefficients de dose efficace par unité d'activité ingérée ou inhalée sont issus des publications 134, 137, 141, 151 de la CIPR.

Les coefficients pour le public, issus de la publication 119, sont maintenus, sauf pour le radon.

Concernant les travailleurs, deux coefficients pour le radon sont proposés :

- pour les lieux de travail en intérieur où les travailleurs ont une activité majoritairement **sédentaire** (secteur tertiaire, bureaux, etc.) : 3 Sv/J.h.m⁻³ ;
- pour les lieux de travail en intérieur où les travailleurs ont une activité majoritairement **non sédentaire** (activité physique significative : travaux, maintenance, entretien, etc.) : 6 Sv/J.h.m⁻³.

- **Modification de l'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 2023.

Les décisions de l'ASN

Les décisions prises en application du code de la santé publique

- **Décision n° CODEP-DIS-2023-014569** du président de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) du 16 mars 2023 approuvant le guide de formation continue à la radioprotection des personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales destiné aux neurochirurgiens pratiquant des actes de radiochirurgie intracrânienne en conditions stéréotaxiques

Conformément au décret n° 2018-434 du 4 juin 2018, l'ASN détermine les objectifs de la formation continue à la radioprotection des patients et établit, avec les professionnels de santé, les programmes, les méthodes pédagogiques et les modalités d'évaluation. Les guides, approuvés par l'ASN, sont ainsi publiés. L'ensemble des guides est disponible sur asn.fr.

Rappel de deux décisions prises en 2022 (figurant dans le rapport annuel 2022), mais homologuées en 2023 :

- **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 (homologuée par l'arrêté du 18 janvier 2023 portant homologation de la 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)

La décision n° 2022-DC-747 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.

● **Décision 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 (*homologuée par un arrêté du 18 janvier 2023 portant homologation de la décision 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*)

La décision n° 2022-DC-748 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.

Les installations nucléaires de base

● **Décision n° 2023-DC-0770** de l'ASN du 7 novembre 2023 modifiant la décision n° 2017-DC-0616 de l'ASN du 30 novembre 2017 relative aux modifications notables des installations nucléaires de base – INB (*homologuée par l'arrêté du 9 février 2024 portant homologation de la décision n° 2023-DC-0770 de l'ASN du 7 novembre 2023 modifiant la décision n° 2017-DC-0616 de l'ASN du 30 novembre 2017 relative aux modifications notables des installations nucléaires de base*)

Cette décision définit les exigences applicables aux modifications notables mises en œuvre pendant la phase de construction d'une INB. En effet, avant cette modification, la décision n° 2017-DC-0616 n'était applicable qu'aux modifications mises en œuvre après la mise en service des installations.

En particulier, cette décision définit la liste des modifications soumises à déclaration pendant la phase de construction et celles soumises à l'autorisation de l'ASN. Elle adapte également certains des critères d'entrée dans le régime de déclaration, pour prendre en compte le retour d'expérience (REX) de l'application de la décision n° 2017-DC-0616 depuis son entrée en vigueur le 1^{er} juillet 2019.

Rappel d'une décision prise en 2022 (figurant dans le rapport annuel 2022), mais homologuée en 2023 :

● **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 installations nucléaires de base (INB) et la décision n° 2017-DC-0616 de l'ASN du 30 novembre 2017 relative aux modifications notables des installations nucléaires de base (*homologuée par un arrêté du 16 février 2023 portant homologation de la 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 installations nucléaires de base et la décision n° 2017-DC-0616 de l'ASN du 30 novembre 2017 relative aux modifications notables des installations nucléaires de base*)

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 de décret 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 (RGE) 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, la décision 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 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.

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 2023, les divisions territoriales de l'ASN comprennent 218 agents, dont 157 inspecteurs.

es 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 (TSR) 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 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.



①	Auvergne-Rhône-Alpes	p. 36
②	Bourgogne-Franche-Comté	p. 45
③	Bretagne	p. 46
④	Centre-Val de Loire	p. 48
⑤	Corse	p. 54
⑥	Départements et régions d'outre-mer	p. 55
⑦	Grand Est	p. 56
⑧	Hauts-de-France	p. 60
⑨	Île-de-France	p. 62
⑩	Normandie	p. 70
⑪	Nouvelle-Aquitaine	p. 80
⑫	Occitanie	p. 82
⑬	Pays de la Loire	p. 87
⑭	Provence-Alpes-Côte d'Azur	p. 88

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 2023, l'ASN a réalisé 309 inspections dans la région Auvergne-Rhône-Alpes, dont 111 dans les centrales nucléaires du Bugey, de Saint-Alban, de Cruas-Meysses et du Tricastin, 96 dans les usines et les installations en démantèlement, 90 dans le nucléaire de proximité et 12 dans le domaine du transport de substances radioactives (TSR).

L'ASN a par ailleurs réalisé 22 journées d'inspection du travail, dans les quatre centrales nucléaires et sur le site de Creys-Malville.

En 2023, 24 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle internationale des événements nucléaires et

radiologiques ([échelle INES](#)) ont été déclarés à l'ASN, dont 21 survenus dans les installations nucléaires de base (INB), un dans le TSR et deux dans le nucléaire de proximité.

Par ailleurs, deux événements ont été classés 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).

Enfin, dans le cadre de leurs missions de contrôle, les inspecteurs de l'ASN ont dressé deux procès-verbaux.

Site du Bugey

Le site industriel du Bugey comprend diverses installations, dont la centrale nucléaire du Bugey, exploitée par EDF dans le département de l'Ain, sur le territoire de la commune de Saint-Vulbas 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 de la [centrale nucléaire du Bugey](#) en matière de sûreté nucléaire et, dans une moindre mesure, de radioprotection rejoignent l'appréciation que l'ASN porte sur le parc nucléaire d'EDF. En revanche, ses performances en matière de protection de l'environnement sont considérées comme en retrait par rapport à la moyenne des centrales nucléaires d'EDF.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que les résultats de la centrale nucléaire sont en légère amélioration, mais dans un contexte industriel moins chargé que les années précédentes. La mise en configuration des circuits, la gestion des essais périodiques et des essais de requalification restent notamment des domaines montrant des points de fragilité. En outre, l'ASN attend des améliorations de la maîtrise des risques liés à l'incendie, ayant relevé en inspection des ruptures

de sectorisation et des entreposages non autorisés de charges calorifiques.

Le maintien en bon état de la première barrière, constituée par les gaines du combustible, est en amélioration, mais des lacunes dans la gestion du risque d'introduction de corps migrants dans les circuits sont toujours observées. Enfin, l'ASN attend qu'EDF analyse les causes et les conséquences potentielles des deux inondations internes de galeries souterraines du site survenues à l'automne 2023 et mette en place des parades appropriées pour en prévenir le renouvellement.

En matière de radioprotection, si l'exposition des travailleurs est maîtrisée, l'ASN note des fragilités persistantes en matière de culture de radioprotection des intervenants, de propreté radiologique des installations et de confinement des chantiers à risque de dispersion de contamination. Au cours de l'inspection renforcée qu'elle a réalisée en 2023, l'ASN a relevé des écarts dans la tenue des installations, la gestion des zones contrôlées et des appareils de contrôle individuel de radioprotection.

• AUVERGNE-RHÔNE-ALPES •

En matière de protection de l'environnement, plusieurs événements et des problématiques d'inétanchéité de rétentions ont conduit, en 2023, à des contournements des voies normales de rejets, sans atteinte à l'environnement. L'ASN considère que la gestion des déchets se maintient à un niveau globalement satisfaisant.

En matière de santé et de sécurité au travail, l'ASN considère que des actions appropriées ont été mises en place de manière réactive pour tenir compte de l'accidentologie, notamment en matière de levage. Toutefois, des actions auprès des prestataires sont attendues en matière de gestion des entreposages et de tenue des chantiers, notamment au cours des arrêts des réacteurs.

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 des réacteurs de ce type, 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.

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



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) d'EDF en démantèlement ;**
- **le Réacteur à haut flux (RHF) exploité par l'Institut Laue-Langevin à Grenoble ;**
- **l'Installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés (Iceda) 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 d'EDF du Bugey ;**
- **le réacteur d'EDF Superphénix en démantèlement, ainsi que ses installations annexes ;**
- **l'irradiateur Ionisos à Dagneux ;**
- **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 :**  Chapitre 7
 - 23 services de radiothérapie externe,
 - 6 services de curiethérapie,
 - 23 services de médecine nucléaire,
 - 122 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
 - 164 scanners au sein de 109 établissements,
 - environ 10 000 appareils de radiologie médicale et dentaire ;
- **des activités nucléaires de proximité du domaine industriel, vétérinaire et de la recherche :**  Chapitre 8
 - 1 synchrotron,
 - environ 490 structures vétérinaires (cabinets ou cliniques),
 - 33 agences de radiologie industrielle,
 - environ 600 utilisateurs d'équipements industriels,
 - environ 75 unités de recherche publiques ou privées ;
- **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 ;
 - 11 organismes agréés pour procéder aux mesures d'activité volumique du radon.

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).

• AUVERGNE-RHÔNE-ALPES •

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 (DAC) d'Iceda, en vue de conditionner des déchets issus du démantèlement de la centrale nucléaire de Fessenheim, qui est en cours d'instruction par l'ASN.

Sur le conditionnement des déchets, l'ASN avait autorisé EDF à conditionner ses déchets en colis CIPGSP le 19 juillet 2021 par la [décision n° CODEP-DRC-2021-013808](#). La validité de cet accord de conditionnement était limitée au 31 décembre 2023. Après instruction des études complémentaires remises par EDF, l'ASN a autorisé à poursuivre le conditionnement des déchets par la [décision n° CODEP DRC-2023- 68099 du 18 décembre 2023](#).

À l'issue des inspections réalisées en 2023, l'ASN considère que l'organisation de l'exploitant et la gestion des déchets induits par le procédé ont progressé.

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.

L'ASN a mené une inspection en 2023 pour contrôler la réception de combustible. L'organisation de cette activité a été considérée comme robuste, mais l'ASN a demandé des améliorations de la formation et de la gestion de la détection incendie.

CENTRALE NUCLÉAIRE DE SAINT-ALBAN

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

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Saint-Alban en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent l'appréciation générale du parc des centrales nucléaires d'EDF.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN relève que les installations du site sont exploitées et maintenues de façon satisfaisante malgré un programme industriel perturbé en 2023. Le réacteur 1 a été arrêté pour sa visite partielle et son rechargement en combustible. Le planning des activités de cet arrêt a été difficilement maîtrisé et plusieurs écarts aux exigences de sûreté ont été mis en exergue à l'occasion des inspections de chantier réalisées par l'ASN. En matière d'exploitation des réacteurs, la surveillance en salle de commande et la gestion des compétences des équipes de conduite sont considérées comme satisfaisantes.

En matière de radioprotection des travailleurs, l'ASN considère que la maîtrise de l'exposition des travailleurs est satisfaisante. Cependant, au regard des événements significatifs pour la radioprotection (ESR) déclarés en 2023, l'ASN attend encore un renforcement de la culture de radioprotection et de la rigueur des activités de balisage des chantiers et de gestion des outillages et des déchets radioactifs.

En matière de protection de l'environnement, les résultats de la centrale nucléaire sont satisfaisants mais l'ASN attend un traitement plus réactif des aléas techniques impactant les dispositifs de protection de l'environnement.

En matière de santé et de sécurité au travail, l'ASN constate que le site poursuit le déploiement d'actions nationales d'EDF, notamment en matière de risques électrique et de levage. Des actions spécifiques en lien avec le risque électrique ont été mises en œuvre de manière satisfaisante sur le site. Si l'accidentologie demeure globalement maîtrisée, une vigilance particulière doit être maintenue lors des arrêts de réacteur.

CENTRALE NUCLÉAIRE DE CRUAS-MEYSSE

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, 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 attend une amélioration de la rigueur d'exploitation et de la préparation des activités. Les actions mises en place en 2023, dans le cadre du plan d'amélioration de la rigueur d'exploitation, pour limiter notamment les non-qualités de maintenance (entraînements, supervision, aide à la préparation des activités), doivent être

poursuivies. Par ailleurs, la survenue de plusieurs événements significatifs liés à des actions d'exploitation inappropriées montre des difficultés concernant la conduite normale, la préparation des activités, ainsi que la surveillance. L'ASN a également relevé des aléas de maintenance lors des arrêts de réacteurs réalisés en 2023. L'ASN considère essentiel que le site améliore la maîtrise des activités de maintenance avant l'engagement des quatrièmes visites décennales du site, qui débiteront à l'été 2024 sur le réacteur 3.

En matière de radioprotection, des améliorations ont pu être observées en 2023 par rapport aux années précédentes, avec notamment une diminution des événements de contamination des travailleurs. Néanmoins, une inspection renforcée sur le sujet a permis de relever des écarts dans la tenue des installations, la gestion des sas de confinement des zones de chantier et la gestion des zones contrôlées.

• AUVERGNE-RHÔNE-ALPES •

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN relève que la situation est en amélioration par rapport à 2022. En particulier, les moyens mis en œuvre pour éviter le débordement des bassins de décantation des tours aéroréfrigérantes ont permis d'éviter des débordements similaires à ceux survenus les deux années précédentes. L'ASN note une diminution du nombre d'événements significatifs pour l'environnement (ESE), mais considère que l'exploitant doit rester vigilant sur la maîtrise du confinement des pollutions par voie liquide.

En matière de santé et de sécurité au travail, les résultats du site sont satisfaisants. L'accidentologie reste maîtrisée, notamment lors des arrêts de réacteur. Un accident de manutention est survenu lors de travaux sur le pont polaire, pendant l'arrêt du réacteur 1, sans provoquer de blessé.

Site du Tricastin

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

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 et 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 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 restent satisfaisantes, sans toutefois progresser par rapport à 2022. En matière de maintenance, le deuxième lot de modifications prévues dans le cadre du quatrième réexamen périodique a été intégré de façon satisfaisante au réacteur 1. Pour les trois arrêts de réacteurs réalisés en 2023, 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 rigueur d'exploitation, avec plusieurs événements significatifs en lien avec un défaut d'application des pratiques de fiabilisation des interventions.

En matière de radioprotection, l'ASN estime que les performances de la centrale nucléaire sont en légère dégradation. Huit ESR ont été déclarés, contre trois en 2022, et des défauts de maîtrise de la propreté radiologique des chantiers ont été relevés lors des arrêts de réacteur. L'inspection renforcée menée en 2023 a également permis de relever des écarts dans la tenue des installations et la gestion des zones contrôlées.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN estime que les performances de la centrale se sont améliorées et rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur

les centrales nucléaires d'EDF. Si plusieurs ESE ont été déclarés en 2023, l'ASN note les efforts réalisés par le site dans ce domaine. Par ailleurs, les décisions de l'ASN encadrant les rejets du site ont été révisées en 2023, notamment pour adapter le programme de surveillance de l'environnement et réévaluer les modalités de contrôle de certaines substances à la suite de modifications des conditions d'exploitation.

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 réacteurs, reste maîtrisée malgré une légère augmentation.

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 par Orano Chimie-Enrichissement 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 (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 ;

• AUVERGNE-RHÔNE-ALPES •

- 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 2023, l'ASN considère que le niveau de sûreté des installations du site Orano du Tricastin est satisfaisant. L'ASN a relevé en 2023 une amélioration de l'organisation pour analyser la conformité aux textes réglementaires et mettre en œuvre les remises en conformité nécessaires.

En 2023, l'ASN a mené une campagne d'inspections inopinées simultanées sur les INB 105, 138, 155, 168 et 176 portant sur la gestion des déchets dont l'objectif était de vérifier l'organisation d'Orano dans ces domaines. Dans ce cadre, les inspecteurs se sont rendus dans les lieux de production, de tri et de collecte des déchets. Ces inspections ont montré que l'exploitant s'était amélioré dans ce domaine.

En 2023, l'ASN a mené des inspections sur plusieurs installations de la plateforme, ainsi qu'au niveau de la plateforme sur le thème de la prévention du risque de criticité. L'ASN considère que le bilan de ces inspections est globalement satisfaisant, même si pour les installations en démantèlement, l'exploitant doit améliorer la connaissance des déchets historiques entreposés et des quantités de matières résiduelles dans certains équipements.

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.

Après de nombreux contrôles et échanges menés en 2023, l'ASN vérifiera en 2024 l'avancée des opérations de démantèlement et la vacuité progressive des aires 61 et 79 de l'INB 105.

Le site du Tricastin est doté de deux installations principales de gestion des effluents liquides: la Station de traitement des effluents chimiques (STEC – INBS) et la Station de traitement des effluents uranifères (STEU – INB 138). Orano envisage une réorganisation de l'ensemble des flux d'effluents de la plateforme du Tricastin – INBS comprise – et devait fournir en 2023 un dossier d'options de sûreté pour ce projet. Les orientations préliminaires de ce projet n'ont pas été jugées toutes convaincantes par l'ASN et l'exploitant doit donc modifier son projet qui est désormais attendu pour 2024.

En matière de projets, Orano a commencé l'exploitation des deux premiers bâtiments de la nouvelle installation d'entreposage d'uranium de retraitement, dénommée « FLEUR » (INB 180) dont la mise en service a été autorisée par l'ASN en janvier 2023.

En outre, Orano a lancé mi-2023 le chantier du projet AMC2 consistant en l'ajout d'une nouvelle installation destinée au lavage et au rinçage de conteneurs dédiés au transport d'UF₆. Cette installation a été autorisée par le [décret n° 2023-1220 du 19 décembre 2023](#).

Orano a également lancé mi-2023 le chantier du bâtiment 57L de l'INB 138 qui va améliorer la sûreté de certains entreposages.

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 (GB II) Nord qui a fait l'objet d'une [concertation préalable en 2023](#). Orano a déposé en juin 2023 le dossier de demande de modification substantielle du décret d'autorisation de l'installation pour réaliser cette extension.

Le président de l'ASN, accompagné de deux commissaires, s'est rendu en juillet 2023 sur le site. À cette occasion, l'exploitant a présenté l'avancement de projets évoqués en 2019 lors de sa précédente visite. Un point d'étape a été effectué sur le projet d'extension de l'usine d'enrichissement GB II. Enfin, le collège de l'ASN a rappelé que l'ASN attend d'Orano qu'il engage les ressources utiles dans les nouveaux projets autant pour augmenter ses capacités de production que pour améliorer certaines fonctions supports, tel que le projet de nouvel atelier de maintenance des conteneurs (AMC2) ou le traitement du passif de substances radioactives entreposées sur le site. Les échanges ont également porté sur la vision d'ensemble des impacts du site, incluant la stratégie de gestion des effluents liquides à court et moyen terme.

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 du nitrate d'uranyle (UO₂(NO₃)₂) issu des opérations de retraitement du combustible réalisées à l'usine Orano de La Hague pour le convertir en U₃O₈ un 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'UF₆ appauvri, issu de l'usine d'enrichissement GB II, pour le stabiliser en U₃O₈.

L'ASN considère que les installations situées dans le périmètre de l'INB 155 sont exploitées avec un niveau de sûreté satisfaisant. La baisse du nombre d'événements significatifs ou intéressants, constatée en 2022, s'est poursuivie en 2023. L'ASN sera néanmoins attentive en 2024 à ce que l'exploitant maintienne la rigueur d'exploitation des installations.

L'ASN attend en 2024 le dépôt des dossiers liés aux conséquences, sur les activités de l'usine W, du projet d'augmentation de capacité de l'usine GB II Nord.

USINES ORANO DE FLUORATION DE L'URANIUM

Conformément à la prescription de l'ASN, les installations de fluoration les plus anciennes ont définitivement été mises à l'arrêt en décembre 2017. Les installations arrêtées ont depuis été vidangées de la majorité de leurs substances dangereuses et sont en cours de 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 des travailleurs aux rayonnements ionisants et de criticité, en raison de substances uranifères résiduelles présentes dans certains équipements.

• AUVERGNE-RHÔNE-ALPES •

L'ASN relève que les opérations de démantèlement ont été suspendues mi-2023 pour la partie INB en raison de difficultés opérationnelles liées à la gestion des déchets. À la suite des demandes de l'ASN, l'exploitant a engagé des actions visant à améliorer, à court terme, la sûreté de l'entreposage des substances radioactives et dangereuses des aires 61 et 79, ce qui passera notamment par un transfert de ces entreposages sur le site. Certaines nouvelles difficultés, comme la prévention du risque de criticité d'une partie de ces matières, sont apparues en 2023, à l'issue de nouvelles campagnes d'analyses des substances entreposées. L'ASN contrôlera en 2024 l'avancée des opérations de démantèlement et la vacuité progressive des aires 61 et 79.

Après une année 2022 au cours de laquelle l'usine Philippe Coste a connu des difficultés techniques, l'ASN considère que l'exploitant a stabilisé son fonctionnement et que cette usine est exploitée avec un niveau de sûreté satisfaisant. L'ASN veillera en 2024 à ce que l'exploitant conserve une bonne rigueur d'exploitation et attend également que l'exploitant fasse aboutir son projet de conception des unités de traitement des effluents non uranifères et le traitement en ligne des diuranates de potassium (KDU).

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" » (opération Prisme). Ces opérations ont permis d'extraire la quasi-totalité de l'uranium résiduel déposé dans les barrières de diffusion. 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. À l'issue du réexamen périodique des parcs, l'ASN a prescrit des mesures complémentaires par [décision n° CODEP-CLG-2023-012727 du 8 mars 2023](#). Ces parcs devraient être rattachés à court terme aux parcs uranifères du Tricastin ([INB 178](#)).

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 t de déchets métalliques qui font l'objet d'études spécifiques. À l'issue du réexamen périodique de l'installation, l'ASN a transmis le 13 juillet 2023 ses conclusions à la ministre de la Transition énergétique sans édicter de prescriptions complémentaires. L'ASN souligne que le plan d'action impliquant la prise en charge de quantités importantes de déchets historiques issus du fonctionnement devra être rigoureusement suivi et mis en œuvre, et qu'une attention devra être portée aux installations pérennes situées dans le périmètre de l'installation. L'ASN considère qu'en 2023 les opérations de surveillance et les avancées du projet de démantèlement sont satisfaisantes, mais qu'il existe des marges de progrès sur la rigueur opérationnelle. L'ASN attend en 2024 la fin des études détaillées du scénario de démantèlement des cascades de diffusion.

USINE D'ENRICHISSEMENT GEORGES BESSE II

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

Les installations de l'usine ont présenté en 2023 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.

L'instruction du rapport de conclusions du premier réexamen de sûreté de l'INB 168 se poursuit. L'ASN a mené une inspection dédiée sur ce sujet en juin 2023 qui a permis de souligner la bonne organisation mise en place pour le réexamen et de formuler des demandes concernant la conformité réglementaire et le plan d'action.

Orano a initié en 2022 le projet d'extension de l'usine d'enrichissement GB II Nord en vue d'augmenter ses capacités de production par l'ajout de modules de centrifugation. Le projet d'extension de l'usine Nord de GB II a fait l'objet d'une [concertation préalable](#) du 1^{er} février au 9 avril 2023 organisée par la Commission nationale du débat public (CNDP). Orano a déposé en juin 2023 le dossier de demande de modification substantielle pour réaliser cette extension. Ce projet fera l'objet d'une consultation du public en 2024.

ATELIERS DE MAINTENANCE, DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DE CONDITIONNEMENT DES 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.

Concernant le réexamen périodique, l'exploitant envoie semestriellement l'état des engagements pris envers l'ASN. L'avancement du plan d'action et des engagements est jugé satisfaisant malgré certains retards. L'ASN relève positivement le début en 2023 des travaux du bâtiment 57L qui va améliorer la sûreté de certains entreposages.

Le bilan des inspections réalisées en 2023 est satisfaisant sur les thématiques du suivi des engagements, la surveillance du génie civil, la sûreté criticité, la gestion des modifications ou la gestion des déchets. L'ASN a également contrôlé en 2023 l'avancement du projet de nouvelle lingerie du site, située hors des périmètres INB, qui permettra d'améliorer la prévention du risque d'incendie dans l'INB 138.

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.

• AUVERGNE-RHÔNE-ALPES •

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 », a été autorisé par décret du 18 mars 2022. La mise en service de cette nouvelle INB, l'INB 180, a été autorisée par la [décision n°2023-DC-0750 de l'ASN du 3 janvier 2023](#).

À l'issue du réexamen périodique des parcs, l'ASN a prescrit des mesures complémentaires par [décision n° CODEP-CLG-2023-012740 du 8 mars 2023](#). Parmi ces mesures figurent la vidange ou le démantèlement d'emballages de matières.

À la suite des trois inspections menées sur ces installations sur les thèmes du respect des engagements, de la maîtrise

du risque de criticité et du génie civil, l'ASN considère que les parcs d'entreposage ont présenté en 2023 un niveau de sûreté satisfaisant. Cependant, avec les différents mouvements de matière réalisés et prévus, l'évolution de l'exposition radiologique engendrée par les parcs, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du site, mérite d'être surveillée.

Enfin, Orano a lancé mi-2023 le chantier du projet AMC2 consistant en l'ajout d'une nouvelle installation destinée au lavage et au rinçage de conteneurs dédiés au transport d' UF_6 . Cette installation remplacera l'AMC existante qui est située dans l'INBS. La création de l'AMC2 a été autorisée par le [décret n° 2023-1220 du 19 décembre 2023](#) après une enquête publique qui s'est déroulée du 10 décembre 2021 au 12 janvier 2022.

Site de Romans-sur-Isère

USINES FRAMATOME DE FABRICATION DE COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES

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).

La fabrication du combustible pour les réacteurs électro-nucléaires nécessite de transformer l' UF_6 en poudre d'oxyde d'uranium. Les pastilles fabriquées à partir de cette poudre, dans l'usine Framatome de Romans-sur-Isère, 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 une « zone uranium », où sont élaborés des noyaux de poudre compactée placés dans des cadres et plaques en aluminium pour former les éléments combustibles et les cibles d'irradiation destinées à la production de radionucléides médicaux. 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 existante. En raison de problèmes techniques et de l'impact de la crise sanitaire liée à la pandémie de Covid-19, les travaux de construction de la NZU ont pris un retard important. En 2022, Framatome a sollicité auprès de l'ASN une autorisation de mise en service partielle de la NZU, afin de lui permettre d'effectuer des transferts de matières entre les bâtiments existants et la NZU. L'ASN a délivré cette autorisation en octobre 2022. Des difficultés survenues en 2023 sur les essais de certains matériels conduisent une nouvelle fois Framatome à décaler à 2024 la mise en service de la NZU. L'ASN attend de Framatome une mobilisation accrue pour parvenir à mettre en service la NZU et rappelle que le niveau de sûreté de l'actuelle zone uranium ne permet pas une poursuite de son fonctionnement à long terme.

En 2023, Framatome a mené une campagne de production de combustibles avec de l'uranium de retraitement enrichi (URE). Une demande de modification substantielle de l'unité de fabrication de combustibles nucléaires destinés aux REP, qui vise à permettre l'augmentation de la production de combustibles à base d'uranium de retraitement enrichi, est en cours d'instruction par l'ASN et fera l'objet d'une enquête publique en 2024.

Le bilan des inspections réalisées à Romans-sur-Isère en 2023 est satisfaisant, notamment pour la mise en œuvre du nouveau plan de surveillance de l'environnement, la maîtrise du risque de criticité, la reprise de la production de combustibles à base d'uranium de retraitement enrichi (URE), la radioprotection et la gestion de crise. Une inspection de revue d'une semaine a été menée en mars 2023, sur les thèmes de la rigueur d'exploitation et de la prévention des fraudes : son bilan s'est avéré globalement positif.

LES INSTALLATIONS INDUSTRIELLES ET DE RECHERCHE

Réacteur à haut flux de l'Institut Laue-Langevin

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

Le RHF constitue l'[INB 67](#) et accueille sur son périmètre le laboratoire de recherche internationale en biologie (*European Molecular Biology* – EMBL). Cette INB 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 regard des actions de contrôle qu'elle a conduites en 2023, l'ASN considère que la sûreté du RHF est satisfaisante. Après une année 2022 consacrée à d'importants travaux de jouvence et de renforcement de la sûreté de l'installation, le redémarrage du réacteur et ses cycles en 2023 n'ont pas connu de difficultés significatives.

En 2023, 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. L'année a également été ponctuée par des échanges intensifs durant l'instruction de modifications à réaliser à partir de mi-2024 pour respecter la [décision n° 2022-DC-0738 de l'ASN du 28 juillet 2022](#) validant les conclusions du réexamen périodique.

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. Ce dossier a fait l'objet de compléments en 2023 et son instruction par l'ASN se poursuit.

L'ASN portera en 2024 une attention particulière aux conditions de préparation des prochaines activités 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 de l'ASN encadrant les rejets sera poursuivie en 2024.

Irradiateur Ionisos

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

L'ASN considère que l'installation a présenté un niveau de sûreté opérationnelle satisfaisant en 2023. Cependant, l'ASN a également relevé le départ simultané du responsable sûreté et de l'ingénieur sûreté, qui est une source de fragilité organisationnelle pour la gestion de la sûreté. Au regard des projets en cours, l'ASN estime que l'exploitant doit renforcer durablement son équipe et ses compétences en matière de sûreté.

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 de contrôle de la radioprotection suisse – contribuent à la vérification des exigences de sûreté et de radioprotection appliquées par le CERN. Les actions conjointes portent sur les transports, les déchets et la radioprotection.

Deux visites conjointes des autorités suisse et française ont eu lieu en 2023, sur le thème de la gestion des sources de haute activité et du TSR. Ces visites ont mis en évidence des pratiques satisfaisantes.

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.

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.

Dans ce cadre, l'ASN a contrôlé en 2023 la fin des opérations de découpe du bouchon couvercle de cœur. Le grand bouchon tournant a été découpé en trois morceaux entreposés sur des plateformes d'accueil spécifiques. La cuve a été recouverte par une structure de confinement pour assurer son étanchéité en attendant son démantèlement. Cette structure de confinement sera également utilisée afin de permettre l'extraction des premiers internes de la cuve en 2024.

L'ASN a par ailleurs contrôlé en 2023 les opérations de préparation à la construction de l'atelier du tunnel D4 où aura lieu la découpe en téléopération des parties les plus activées des internes de la cuve.

Au vu des inspections menées en 2023, l'ASN considère que la sûreté des opérations de démantèlement du réacteur Superphénix et d'exploitation de l'atelier pour l'entreposage des combustibles est assurée de manière satisfaisante.

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.

Le [décret n° 2023-1049 du 16 novembre 2023](#) autorise le démantèlement de la BCOT, dont l'enquête publique s'était déroulée du 15 février au 17 mars 2022.

L'ASN estime que le niveau de sûreté de la BCOT est satisfaisant. En 2024, l'ASN portera une attention particulière au respect des étapes du décret de démantèlement et des exigences portées par le nouveau référentiel associé pour mener les opérations de démantèlement et d'assainissement des structures et des sols.

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) étaient la Station de traitement des effluents et des déchets solides et l'entreposage de décroissance ([STED](#)).

Compte tenu de l'état final du site atteint après démantèlement, l'ASN a subordonné leur déclassement à la mise en œuvre de servitudes d'utilité publique, qui permettent de limiter l'usage du site à des usages industriels et de garder la mémoire de la pollution résiduelle. L'ASN a ensuite prononcé le déclassement des deux dernières INB du CEA de Grenoble par sa [décision n° 2023-DC-0751 du 13 janvier 2023](#).



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 2023, l'ASN a réalisé 51 inspections dans la région Bourgogne-Franche-Comté concernant le nucléaire de proximité, dont 22 dans le secteur médical, 16 dans les secteurs industriel, de la recherche ou vétérinaire, six concernant l'exposition au radon, une pour la surveillance d'organismes ou de laboratoires agréés et six spécifiques au transport de substances radioactives.

Les usines de fabrication d'équipements sous pression nucléaires 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 2023, l'ASN a réalisé dix inspections dans ces usines, dont cinq dans l'usine du Creusot et cinq dans l'usine de Chalon Saint-Marcel.



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

- **des activités nucléaires de proximité du domaine médical :**



- 8 services de radiothérapie externe,
- 4 services de curiethérapie,
- 14 services de médecine nucléaire, dont 3 pratiquant la radiothérapie interne vectorisée,
- 36 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- 66 scanners à visée diagnostique répartis dans 48 établissements,
- environ 800 appareils de radiologie médicale,
- environ 2 000 appareils de radiologie dentaire ;

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



- environ 180 cabinets vétérinaires, dont 4 disposant d'un scanner et 16 pratiquant la radiologie équine,
- environ 400 établissements industriels et de recherche, dont 25 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 ;**



- **des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :**

- 1 organisme 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 2023, l'ASN a réalisé 48 inspections, dont deux de la centrale des Monts d'Arrée en démantèlement, une pour la surveillance de laboratoire agréé, trois dans le domaine du transport de substances radioactives et 39 dans le nucléaire de proximité (22 dans le secteur médical, 17 dans les secteurs industriel, vétérinaire ou de la recherche).

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 mégawatts électriques – 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. Le [décret n° 2023-0898 du 26 septembre 2023](#), publié le 28 septembre 2023, prescrit à EDF le démantèlement complet de l'INB 162 et modifie le décret n° 96-978 du 31 octobre 1996 autorisant la création de cette installation. Le décret fixe des objectifs de propreté radiologique, et les décisions à venir de l'ASN encadreront les modalités de l'assainissement du site qui devra être poussé aussi loin que raisonnablement possible. La date de fin du démantèlement est fixée à 2041.

L'ASN a délivré en avril 2023 l'autorisation d'arrêt du rabattement de la nappe phréatique sous la station de traitement des effluents. L'ASN a également poursuivi au cours de l'année 2023 la révision des décisions encadrant les rejets et les prélèvements d'eau, ainsi que l'instruction des règles générales d'exploitation et du plan d'urgence interne pour le démantèlement complet.

Au cours de cette même année, EDF a continué ses travaux préparatoires au démantèlement complet, avec en particulier les opérations de retrait d'amiante dans les endroits accessibles et les aménagements du génie civil pour agrandir des accès existants ou démolir des casemates. EDF a également débuté les travaux de traitement des infiltrations d'eau dans les installations, qui concernent notamment la galerie « G7 ».



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

• l'installation nucléaire de base :

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

• des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 10 services de radiothérapie externe,
- 5 services de curiethérapie,
- 10 services de médecine nucléaire,
- 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,
- 16 sociétés de radiologie industrielle, dont 3 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 :

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

Par ailleurs, EDF a engagé les études d'exécution de certaines opérations de démantèlement complet (comme le démantèlement des circuits périphériques) ou de remise à niveau des fonctions supports indispensables au démantèlement complet (ponts de manutention, ventilation dans l'enceinte du réacteur, etc.).

• BRETAGNE •

L'ASN retient que la tempête Ciaran de novembre 2023 n'a pas eu de conséquences sur la centrale en matière de sûreté. Les opérations de démantèlement ont été arrêtées le 2 novembre 2023 en raison d'une coupure de l'alimentation électrique générale du site, pour reprendre le 6 novembre 2023.

L'ASN considère que la conduite du projet de démantèlement de la centrale est satisfaisante. L'ASN relève favorablement la gestion des interfaces entre le projet et le site, avec en particulier le renforcement prévu de l'équipe projet au sein de la centrale. Néanmoins, s'agissant de la surveillance des installations, EDF doit veiller au respect des échéances prescrites

de réalisation de l'ensemble des contrôles périodiques et à la traçabilité des caractéristiques des matériaux dans la perspective de leur réutilisation ou du déclassement ultérieur de l'installation.

L'ASN portera une attention particulière, à compter de 2024, à l'application du nouveau référentiel de démantèlement complet de l'installation et à la maintenance des équipements, en particulier de manutention, requis pour les opérations de démantèlement. L'ASN maintiendra également sa vigilance sur le plan de la radioprotection, en particulier quant au respect des règles d'entrée en zone contrôlée.



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 2023, l'ASN a réalisé 166 inspections dans la région Centre-Val de Loire, dont 116 des installations nucléaires des sites EDF de Belleville-sur-Loire, Chinon, Dampierre-en-Burly et Saint-Laurent-des-Eaux, 39 dans le nucléaire de proximité, cinq sur le thème du transport de substances radioactives et six concernant des organismes ou laboratoires agréés.

L'ASN a par ailleurs assuré 38 journées d'inspection du travail dans les quatre centrales nucléaires de la région.

En 2023, 16 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques ([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 mégawatts électriques (MWe), mis en service en 1987 et 1988, qui constituent respectivement les installations nucléaires de base (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, l'ASN considère qu'en matière de conduite des installations, la rigueur en salle de commande a été maintenue à un niveau satisfaisant. Le site doit poursuivre ses efforts dans la gestion des configurations des circuits (lignages, consignations, condamnations administratives) au travers du plan d'action qu'il décline depuis début 2023. L'ASN souligne positivement le renforcement du plan d'action initié en 2022 pour traiter les anomalies en matière de sectorisation incendie.

Concernant la maintenance des installations, les performances de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire sont considérées comme satisfaisantes. L'année 2023 a été marquée par un programme industriel particulièrement chargé en raison des opérations de remplacement de tronçons de tuyauteries en lien avec la problématique de corrosion sous contrainte. L'ASN estime que la gestion globale de ces arrêts est satisfaisante au vu notamment des différentes inspections réalisées, qui n'ont pas mis en évidence d'écart majeur.

Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN considère que la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire a obtenu des résultats satisfaisants sur la propreté radiologique des locaux et l'exposition des travailleurs, malgré des chantiers d'ampleur dans le bâtiment réacteur, qui ont conduit à une augmentation significative de la dosimétrie collective. Elle restera cependant attentive en 2024 à la gestion du balisage des zones orange, ainsi qu'à la maîtrise du taux de contamination des intervenants, sujet sur lequel des difficultés ont été identifiées lors de l'arrêt du réacteur 1 en 2023.

En matière de protection de l'environnement, la gestion des effluents et la surveillance des rejets sont jugées satisfaisantes par l'ASN. Elle constate une baisse des rejets en cuivre et zinc dans les effluents liquides, ainsi qu'une diminution du nombre de dépassements des seuils de colonisation en légionnelles par rapport à 2022. Une inspection renforcée dans le domaine de l'environnement a permis d'identifier plusieurs points d'amélioration concernant la maîtrise des risques non radiologiques et l'optimisation de la gestion des effluents. L'ASN a révisé en février 2024 les décisions encadrant les rejets du site, afin de prendre en compte la mise en place, en 2024, d'une station de traitement des légionnelles et des amibes.

Concernant l'inspection du travail, l'ASN note que les résultats de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire se sont sensiblement dégradés en 2023, notamment sur l'accidentologie des prestataires. En conséquence, et tout en notant l'absence d'accident grave ou relatif aux risques critiques, l'ASN considère que la prévention des accidents doit être un axe fort de travail pour 2024. Par ailleurs, alors que les contrôles effectués par l'ASN ont permis de noter des progrès dans la gestion du risque chimique, l'ASN attend encore des actions fortes de la part du site sur la prévention du risque électrique, au regard des contrôles qu'elle a effectués en 2023 sur le sujet.

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 le domaine de la sûreté nucléaire sont très en retrait par rapport à la moyenne nationale. Les performances en matière de radioprotection et d'environnement rejoignent quant à elles globalement l'appréciation générale portée sur EDF.

Sur le plan de la sûreté nucléaire, le site a mis en place un plan de rigueur après la nette dégradation des résultats dans le domaine de la conduite observée en 2022. Plusieurs actions visant à améliorer la rigueur du service chargé de la conduite, notamment en matière de maîtrise des règles générales d'exploitation (RGE), ont ainsi été déclinées au cours de l'année 2023. Si la gestion des essais périodiques, très en retrait en 2022, s'est améliorée, l'ASN considère que le plan de rigueur n'est à ce jour pas encore pleinement efficace puisqu'il n'a pas conduit à une amélioration significative des résultats de sûreté. En effet, un nombre important d'événements significatifs, parmi les plus élevés du parc de réacteurs d'EDF, a été déclaré au cours de l'année, avec des causes similaires à celles observées en 2022 (défaillances organisationnelles en lien avec des insuffisances documentaires et de communication entre les équipes de conduite, maîtrise insuffisante des RGE). L'ASN réalisera une inspection de revue en juin 2024, afin d'effectuer un bilan approfondi des performances du site en matière de sûreté.

Concernant la maintenance des installations, les performances du site se sont améliorées et rejoignent désormais la moyenne nationale, dans un contexte industriel chargé, marqué par les quatrièmes visites décennales des réacteurs 2 et 3. Le site doit toutefois porter une attention particulière sur la maintenance des générateurs de secours à moteur diesel et du système d'injection de sécurité, sur lesquels des défaillances matérielles surviennent régulièrement.

Dans le domaine de la radioprotection, qui était un point faible récurrent du site, les performances de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly se sont améliorées en 2023 et se situent désormais dans la moyenne nationale. Si le site présente un taux de contamination des intervenants parmi les plus bas d'EDF, des progrès restent à réaliser dans la gestion des régimes de travail radiologique, la réalisation des contrôles radiologiques sur les matériels en sortie de zone contrôlée (de nombreux points chauds ayant été détectés en 2023 sur les voiries du



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.

site) et dans la gestion des balisages des zones orange. Ces points feront l'objet d'un suivi particulier par l'ASN en 2024.

En matière de protection de l'environnement, les résultats de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly se sont significativement améliorés en 2023, notamment concernant la gestion du risque microbiologique et celle des rejets en cuivre et zinc dans les effluents liquides. Toutefois, le site doit poursuivre ses travaux visant à améliorer la gestion du confinement des substances dangereuses et engager les études nécessaires afin d'augmenter le nombre de réservoirs d'entreposage des effluents, afin de prendre en compte les effets du changement climatique et les problématiques de vieillissement des réservoirs actuels.

L'année 2023 a été marquée par une sollicitation importante de l'inspection du travail sur le champ social en raison d'un dialogue social qui semble dégradé entre la direction et les instances de représentation du personnel, au regard des droits d'alerte déposés par des membres du comité social et économique de la centrale.

L'ASN note également la persistance d'importants écarts dans le domaine du risque électrique, concernant notamment la réalisation des vérifications réglementaires et la résorption des observations faites lorsque ces vérifications sont effectuées.

Enfin, concernant la gestion du risque des ATmosphères EXplosives (ATEX), l'ASN juge que le traitement des anomalies identifiées doit s'améliorer, la programmation de leur résorption n'étant pas toujours effective.

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 en fonctionnement d'une puissance de 900 MWe, mis en service en 1982 et 1983 pour les deux premiers qui constituent l'INB 107, puis 1986 et 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 sur le site 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](#) se distinguent favorablement en matière de sûreté et rejoignent l'appréciation générale portée sur EDF dans les domaines de la radioprotection et de l'environnement. Les progrès constatés en 2022, en matière de sûreté, ont été consolidés en 2023.

En matière de sûreté, l'ASN observe que les performances dans le domaine de la conduite se sont maintenues à un niveau satisfaisant dans un contexte industriel particulièrement chargé, avec des périodes d'arrêt simultané de plusieurs réacteurs. Quelques événements ont toutefois mis en évidence un manque de rigueur des intervenants ou d'organisation et de répartition des rôles au sein des équipes de conduite. Ces situations ont rapidement fait l'objet d'actions correctives, dont l'efficacité devra être suivie dans le temps.

Concernant la maintenance des installations, les performances du site restent à un niveau satisfaisant. Quelques axes d'amélioration ressortent malgré tout, notamment sur la préparation des activités et la surveillance des intervenants. L'année 2023 a été marquée par la réalisation de la quatrième visite décennale du réacteur 1, durant laquelle d'importantes opérations de maintenance ont été effectuées, notamment le remplacement de deux tronçons du circuit primaire.

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Chinon en matière de radioprotection restent dans la moyenne des centrales d'EDF. Toutefois, ces performances apparaissent hétérogènes, avec un taux de contamination des intervenants parmi les plus bas d'EDF, mais des lacunes dans le processus de réalisation de tirs radiographiques qui perdurent. L'ASN considère que les axes de progrès identifiés pour 2023 concernant les tirs radiographiques et l'application effective des mesures de prévention retenues en matière de radioprotection et des régimes de travail radiologique restent d'actualité pour 2024.

Les performances de la centrale nucléaire de Chinon en matière de protection de l'environnement sont stables.

L'ASN considère que la centrale maîtrise la gestion de ses rejets et le confinement liquide des substances dangereuses. La gestion des déchets et en particulier leur évacuation doit toutefois être améliorée. L'année 2024 devra être mise à profit pour éliminer les déchets issus de la maintenance des réacteurs que le site accumule depuis plusieurs années.

Concernant l'inspection du travail et au regard des contrôles effectués en 2023, l'ASN considère que la centrale nucléaire de Chinon doit progresser sur la prise en compte des risques électriques et ATEX, qu'il s'agisse de l'exhaustivité des contrôles ou de la correction des anomalies détectées. Par ailleurs, si l'absence d'accident grave est à souligner, l'ASN considère que le site doit encore progresser sur le volet de la prévention des accidents, notamment lors de la phase de préparation des activités. Enfin, la réactivité du site pour ce qui concerne ses échanges avec les inspecteurs du travail est à souligner.

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 ».

• CENTRE-VAL DE LOIRE •

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 »⁽¹⁾ et le caisson de Chinon A2 serait démantelé en premier (voir chapitre 14 du Rapport intégral de l'ASN). Dans ce contexte, l'ASN a analysé les rapports de conclusion du réexamen périodique, remis par EDF qui portent sur les six réacteurs UNGG, complétés en réponse à la 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 et toujours en cours d'instruction, 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. Les viroles de deux des quatre locaux échangeurs ont été évacuées. EDF a également poursuivi le démantèlement des échangeurs de Chinon A3. Après l'achèvement du chantier du local Échangeurs Sud en 2022, ce sont les travaux de démantèlement des échangeurs du local Nord débutés en juin 2022 qui se sont achevés en 2023. Toutes les bouteilles ont été évacuées au Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires).

Les orages de juin et de septembre 2023 ont conduit à l'infiltration de plusieurs centaines de mètres cubes d'eau dans les locaux adjacents à la salle des machines de Chinon A1, ainsi que dans différents locaux de Chinon A3. Ce sujet a fait l'objet d'une inspection par l'ASN qui a conclu à l'importance de mettre en œuvre des actions préventives et correctives afin de remédier à cette situation (pompage des eaux, création de rondes de surveillance après chaque épisode orageux, travaux d'étanchéification sur murs ou dalles, réparation et/ou dévoiement des descentes des eaux pluviales).

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 2023 ont notamment permis de relever la qualité de l'inventaire des déchets sans filière en cours de réalisation, la bonne préparation des différents chantiers du démantèlement et le travail réalisé sur l'identification des causes et les actions correctives immédiates mises en œuvre à la suite des infiltrations d'eau. Cependant, il convient de noter la déclaration de quatre événements significatifs en lien avec la radioprotection, et particulièrement des accès en zones contrôlées sans dosimètre opérationnel.

Il est attendu que les actions mises en œuvre et contrôlées en inspection limitent le renouvellement de tels écarts. Des améliorations sont attendues concernant le suivi et la surveillance des sous-traitants, qu'il s'agisse de la radioprotection ou du suivi des chantiers, ainsi que sur le niveau d'approfondissement de l'analyse des événements importants pour la radioprotection.

LES INSTALLATIONS DU « CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE »

Magasin interrégional de combustible neuf

Le Magasin interrégional (MIR) de Chinon, mis en service en 1978, est une installation d'entreposage d'assemblages de combustible neuf, 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 neuf, 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 2023, l'ASN a constaté un niveau de sûreté perfectible malgré une bonne tenue des locaux. En effet, l'ASN considère que l'appropriation par les équipes en charge de la gestion du MIR du système documentaire et du référentiel associé est à améliorer.

LES INSTALLATIONS DE RECHERCHE EN DÉMANTÈLEMENT

Atelier des matériaux irradiés

L'Atelier des matériaux irradiés (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'examen et d'expertises sur des matériaux activés ou contaminés en provenance des réacteurs à eau sous pression.

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

1. Parmi les scénarios possibles pour le démantèlement des structures fortement activées ou contaminées, on distingue le démantèlement « en air » et le démantèlement « sous eau ». L'approche « sous eau » consiste dans le cas des UNGG à remplir d'eau le cœur du réacteur (également appelé « caisson ») afin de bénéficier de l'effet protecteur d'une couche d'eau vis-à-vis des risques liés aux rayonnements, mais elle est plus complexe à mettre en œuvre que l'approche « sous air ». Compte tenu des difficultés techniques majeures (étanchéité du caisson et traitement de l'eau contaminée), mais également des avancées technologiques apportant d'autres solutions, notamment la téléopération, EDF a finalement retenu un scénario de démantèlement « en air », qui permet de s'affranchir des problématiques liées à l'utilisation de l'eau.

• CENTRE-VAL DE LOIRE •

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, nécessitent des opérations d'inertage^[2] pour répondre aux critères de stockage de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra). Les résultats de la caractérisation étant différents de ce qui était envisagé, la dérogation nécessaire a été obtenue fin 2022 auprès de l'Andra, permettant ainsi leur prise en charge. Un chantier école a été réalisé au début de l'année 2023. L'inertage et l'évacuation des déchets magnésiens devraient reprendre en 2024. Par ailleurs, l'ASN a accordé en août 2023 une autorisation de démantèlement des circuits d'effluents liquides hautement actifs. EDF ayant fait part de difficultés techniques et contractuelles à partir d'avril 2022, ces opérations initialement prévues à partir de 2023 ont été

replanifiées en 2024. Les opérations de traitement des produits chimiques historiques présents en zone contrôlée se sont poursuivies et l'évacuation de ces déchets nucléaires vers des installations pouvant les recevoir a débuté. Enfin, l'année 2023 a marqué la reprise du suivi de la pollution « Thermip » (pollution non radiologique aux hydrocarbures et au naphthalène), dont le plan de gestion doit être complété par des éléments techniques attendus en 2024.

Au travers des contrôles réalisés lors de ses inspections, l'ASN estime que le management de la sûreté appliqué à l'AMI est satisfaisant. Les chantiers examinés sont bien tenus et font l'objet d'une surveillance adaptée. La surveillance des rejets et de l'environnement est maîtrisée, ainsi que la qualification des matériels, examinés par sondage. Les suivis des indicateurs du risque de contamination par des émetteurs alpha sont correctement réalisés. Une vigilance particulière doit toutefois être portée sur le suivi des bâtiments et des infiltrations d'eau au niveau du sous-sol servant de rétention. Une amélioration est également attendue sur le niveau d'approfondissement de l'analyse des événements importants pour la radioprotection.

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 d'une puissance de 900 MWe, 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 en matière de sûreté rejoignent l'appréciation générale portée sur EDF, avec des progrès constatés sur le plan de la sûreté par rapport à 2022. Dans le domaine de la radioprotection, les performances sont en retrait par rapport à la moyenne nationale. Les performances dans le domaine de l'environnement sont satisfaisantes et se distinguent favorablement par rapport à l'appréciation générale portée sur EDF.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que les performances du site sur l'année 2023 se sont améliorées. Des marges de progrès demeurent cependant dans le domaine de la conduite, notamment pour la surveillance en salle de commande. Enfin, l'ASN considère que la gestion du risque incendie est en nette régression sur le site, avec de nombreuses lacunes relevées lors des contrôles effectués en 2023, particulièrement sur la gestion des charges calorifiques, la sectorisation incendie et la gestion des permis de feu. Cette thématique fera l'objet d'un suivi particulier de l'ASN en 2024, afin notamment de vérifier l'avancement du plan d'action mis en place par le site.

En ce qui concerne la maintenance, les performances de la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux se maintiennent à un niveau jugé assez satisfaisant. L'année 2023 a été marquée par une augmentation sensible des activités de maintenance, avec notamment la quatrième visite décennale du réacteur 2. Peu d'événements significatifs ont pour origine un défaut de maintenance, même si l'ASN attend des progrès dans le domaine de la préparation et de la surveillance des activités.

Dans le domaine de la radioprotection, les performances de la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux se sont dégradées en 2023. La préparation des chantiers et le suivi de la propreté radiologique des locaux doivent être améliorés.

L'organisation du site pour répondre aux exigences réglementaires dans le domaine de la protection de l'environnement est jugée satisfaisante. L'ASN souligne favorablement l'engagement du site dans la réalisation et l'analyse de mises en situation sur le thème de la protection de l'environnement, qu'elles soient organisées en interne ou réalisées de manière inopinée sur demande de l'ASN. La gestion de l'entreposage des substances dangereuses non radiologiques reste cependant à améliorer et fera l'objet d'une attention particulière de l'ASN en 2024.

2. L'inertage est ici un procédé permettant de confiner l'activité radiologique des déchets magnésiens dans une enceinte de matériaux spécifiques pour les transporter et les entreposer sans risques.

• CENTRE-VAL DE LOIRE •

En matière de sécurité des travailleurs, l'ASN note que les résultats de la centrale de Saint-Laurent-des-Eaux se sont dégradés en 2023, notamment sur l'accidentologie des prestataires. Des progrès ont été constatés sur la prévention du risque électrique. Toutefois, le site doit encore progresser sur la gestion du risque d'ATEX.

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 seront réalisées dans de bonnes conditions de sûreté et de radioprotection, et dans des délais maîtrisés.

L'ASN a finalisé l'instruction du plan de gestion des sols pollués aux hydrocarbures de la zone des anciens transformateurs du réacteur de Saint-Laurent A2 et a autorisé EDF à procéder aux opérations d'assainissement des sols par [décision du 10 février 2023](#).

En 2023, EDF a poursuivi la réalisation des chantiers de démantèlement et notamment le chantier de démantèlement hors caisson (Saint-Laurent A2). 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. Cependant, la gestion des déchets, même si elle ne met pas en évidence d'écart significatif, doit être plus rigoureuse.

Concernant les travaux de démantèlement, ceux-ci ont connu un arrêt en juillet 2023 à la suite de la découverte de plomb dans les poussières sur les chantiers concernés. Ce sujet a fait l'objet d'actions spécifiques de l'ASN dans le cadre de sa mission d'inspection du travail. Néanmoins, même si les replis de chantiers ont été réalisés dans des conditions correctes, l'ASN considère que la surveillance des prestataires doit être améliorée et que la traçabilité des décisions concernant certaines modifications dans l'ordonnancement des opérations de démantèlement et l'étude des impacts associés doivent être revues.

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 2023, l'ASN a réalisé cinq inspections en Corse, quatre dans le domaine médical et une dans le domaine industriel.



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

- **des activités nucléaires de proximité du domaine médical :**

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



Chapitre 7

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

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



Chapitre 8

- **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 2023, dans les départements, régions ou collectivités d'outre-mer, 14 inspections ont été réalisées dans le domaine du nucléaire de proximité. Trois campagnes d'inspection sur place ont été réalisées par l'ASN.

Un événement significatif a été classé au niveau 1 de l'échelle internationale des risques nucléaires et radiologiques ([échelle INES](#)) dans le domaine du nucléaire de proximité.



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

- **des activités nucléaires de proximité du domaine médical :**

- 4 services de radiothérapie externe,
- 1 service de curiethérapie,
- 4 services de médecine nucléaire,
- 23 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- environ 30 établissements détenant au moins 1 scanner,
- plus de 50 cabinets de radiologie médicale;



Chapitre 7

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

- 3 sociétés de radiologie industrielle utilisant des appareils de gammagraphie,
- 1 cyclotron;



Chapitre 8

- **des activités liées au transport de substances radioactives.**



Chapitre 9



RÉGION **Grand Est**

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

En 2023, l'ASN a mené 180 inspections dans la région Grand Est, dont 63 dans les centrales nucléaires en exploitation, 12 dans les installations de stockage de déchets radioactifs et sur les sites des centrales nucléaires de Fessenheim et de Chooz A en démantèlement, 93 dans le domaine du nucléaire de proximité, huit concernant le transport de substances radioactives et quatre 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 2023, 11 événements significatifs déclarés par les exploitants des installations nucléaires

de la région Grand Est ont été classés au niveau 1 sur l'échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques ([échelle INES](#)), et un événement significatif a été classé au niveau 2.

Dans le domaine du nucléaire de proximité, trois événements significatifs ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES (deux dans le domaine industriel et un dans le domaine médical) et deux événements significatifs concernant des patients ont été classés au niveau 1 de l'[échelle ASN-SFRO](#).

Enfin, dans le cadre de leurs missions de contrôle, les inspecteurs de l'ASN ont dressé un procès-verbal.

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 réacteurs à eau sous pression (REP) d'une puissance unitaire de 1300 mégawatts électriques (MWe) mis en service entre 1986 et 1991. Les réacteurs 1, 2, 3 et 4 constituent respectivement les installations nucléaires de base (INB) 124, 125, 126 et 137.

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Cattenom en matière de sûreté nucléaire et de protection de l'environnement rejoignent l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF. En matière de radioprotection, la centrale nucléaire de Cattenom est jugée en retrait par rapport à la moyenne du parc. L'année 2023 a, comme 2022, constitué une année particulière compte tenu d'arrêts longs pour traiter la problématique 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 restent satisfaisantes, comme les années précédentes. La gestion des compétences et la maîtrise de la réactivité sont jugées à un très bon niveau. En revanche, des faiblesses ont été notées sur la gestion des configurations des circuits et des consignations associées et sur la surveillance en salle de commande.

En matière de maintenance, l'année 2023 a été marquée par des arrêts de réacteurs relativement longs et souvent concomitants. L'ASN note positivement la surveillance des activités de maintenance, notamment en lien avec la problématique de corrosion sous contrainte, ainsi que la bonne gestion des interventions fortuites réalisées lors des arrêts. Néanmoins, quelques non-qualités de maintenance ont été relevées

et des événements interrogent le caractère suffisant des essais menés sur certains équipements après des travaux, qui ne permettent pas de détecter les défauts de fonctionnement de manière exhaustive.

La thématique de la prévention du risque d'incendie, pour laquelle des faiblesses ont été notées depuis plusieurs années, fait l'objet d'actions spécifiques de la part du site, qui ne permettent néanmoins pas d'éviter de nouveaux écarts, notamment relatifs aux entreposages.

En matière de protection de l'environnement, le site a progressé en 2023, avec en particulier une diminution du nombre d'événements en lien avec cette thématique. Néanmoins, des faiblesses demeurent sur la thématique du confinement des pollutions liquides, ainsi que dans le suivi d'installations spécifiques, notamment des déshuileurs, à l'origine d'un déversement d'hydrocarbures en 2022. Les émissions de fluides frigorigènes et la consommation de produits biocides sont toujours élevées, générant des rejets importants. En revanche, malgré un été chaud et sec, l'étiage de la Moselle a été bien maîtrisé et n'a pas eu d'impact sur le site.

Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN considère que le site est en retrait, notamment concernant la maîtrise de la contamination et des tirs radiographiques. Néanmoins, des améliorations ont été notées sur les accès en zones contrôlées orange et rouges en 2023, et sur l'ensemble de la thématique de la radioprotection sur le second semestre 2023, révélant une bonne prise de conscience par le site de ses fragilités.

Enfin, en matière de sécurité au travail, l'ASN a noté positivement les efforts menés en matière de conformité et de sensibilisation, notamment sur le temps de travail et le travail dominical, bien que des progrès soient encore attendus.

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

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

Sur le plan de l'exploitation des installations, l'ASN considère que le niveau de sûreté est satisfaisant. Une vigilance particulière doit toutefois être portée sur le strict respect des documents de conduite des réacteurs, ainsi que sur le contrôle des activités réalisées, ces deux points ayant notamment été à l'origine d'événements significatifs.

En matière de maintenance, l'ASN souligne la gestion satisfaisante des activités, dont le volume a été plus faible que les années précédentes, compte tenu du redémarrage des réacteurs après les opérations de réparation des tuyauteries présentant des fissures de corrosion sous contrainte.

En matière de radioprotection des travailleurs, si le nombre d'événements significatifs est resté faible, plusieurs fragilités ont été relevées par l'ASN au cours de l'année. Elles concernent la surveillance des prestataires, la rigueur dans la mise en place et le suivi des protections radiologiques, ainsi que la gestion des contrôles par tirs radiographiques. En outre, des lacunes dans la maîtrise de la propreté radiologique ont été à l'origine de la contamination de plusieurs locaux. L'ASN a noté la mise en œuvre d'actions correctives immédiates; elle invite néanmoins l'exploitant à maintenir sa vigilance en vue des activités programmées en 2024.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN considère que l'organisation du site est satisfaisante, comme l'année précédente. L'exploitant a en particulier démontré une organisation robuste pour l'identification, l'analyse et le suivi des quelques situations d'écartes rencontrées en 2023, notamment dans le domaine du confinement des pollutions liquides et de la maîtrise des rejets.

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

Réacteur A en démantèlement

Les travaux entrepris en 2023 ont principalement été consacrés au traitement de la contamination et au retrait des déchets présents en fond de piscine du bâtiment réacteur, ainsi qu'au



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 Soulaing-Dhuys dans l'Aube (CSA);

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

• des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

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



Chapitre 7

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

- environ 280 activités industrielles et vétérinaires relevant du régime d'autorisation,
- 24 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle,
- environ 50 laboratoires de recherche, principalement implantés dans les universités de la région;



Chapitre 8

• des activités liées au transport de substances radioactives.



Chapitre 9

nettoyage des parois de cette même piscine. La rénovation du pont polaire a également démarré en fin d'année 2023. Ces activités sont des préalables aux opérations de levée de la cuve, programmées à partir de 2024, puis de découpe de cette dernière. Les travaux de démantèlement des matériels de la station de traitement des effluents se sont par ailleurs poursuivis.

En matière de radioprotection, l'inspection réalisée en 2023 a confirmé que les actions engagées ces dernières années pour maîtriser la propreté radiologique des installations et assurer la protection des travailleurs continuent de faire progresser le niveau de radioprotection sur le site.

Enfin, EDF a transmis pour accord de l'ASN en décembre 2022 et juillet 2023 les dossiers de méthodologie d'assainissement des structures de génie civil de l'installation afin d'atteindre « l'état final du démantèlement » prescrit par le décret du 27 septembre 2007. Ces dossiers sont en cours d'instruction par l'ASN.

CENTRALE NUCLÉAIRE DE FESSENHEIM

La [centrale nucléaire de Fessenheim](#) est située à 1,5 km de la frontière allemande et à 30 km environ de la Suisse. Elle comprend deux réacteurs, mis en service en 1977 et arrêtés définitivement en 2020, actuellement en phase de préparation au démantèlement.

L'ASN considère que le site poursuit l'exploitation des installations et la préparation du démantèlement de manière sérieuse, assurant notamment un bon respect du calendrier des activités préparatoires au démantèlement.

L'année 2023 a été notamment marquée par un changement organisationnel profond du site, qui est passé au sein d'EDF de la Direction « Production nucléaire » à la Direction des « Projets Déconstruction Déchets ». Ce changement organisationnel a été accompagné d'une importante réduction d'effectifs, en adéquation avec l'évolution des activités sur le site. L'ASN considère que la conduite du changement a été bien menée pour préparer la transition organisationnelle au mieux.

Les activités préparatoires au démantèlement se sont également poursuivies, avec notamment la mise en œuvre de la décontamination du circuit primaire du réacteur 2, marquée par quelques aléas; la préparation pour le transport des parties inférieures des anciens générateurs de vapeur du site en vue de leur décontamination et valorisation par un procédé de fusion dans les installations de Cyclife en Suède; la transformation de la salle des machines en une zone de gestion et d'entreposage des déchets; la poursuite du traitement et de l'évacuation du bore et des déchets activés d'exploitation. L'ASN considère que, hormis les aléas constatés lors de l'opération de décontamination, ces différentes activités se sont déroulées conformément à l'attendu.

En matière de radioprotection, les performances du site sont considérées comme globalement satisfaisantes, notamment dans le cadre de la réalisation de l'opération de décontamination. En matière de sécurité au travail, l'évolution de la typologie des activités et des intervenants doit être examinée afin de garantir la bonne adéquation des parades.

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

S'agissant de la sûreté nucléaire, l'ASN estime que les résultats sont dans l'ensemble corrects, hormis en matière de gestion des consignations de matériel et de gestion des écarts de conformité, domaines dans lesquels des progrès sont attendus. L'exploitant devra également poursuivre ses efforts pour maintenir un effectif et des compétences suffisants dans les domaines de la conduite et de la maintenance des réacteurs.

Les opérations de maintenance se sont quant à elles déroulées de manière globalement satisfaisante lors des arrêts des deux réacteurs.

Concernant la radioprotection des travailleurs, l'ASN constate le maintien de résultats satisfaisants en matière de gestion de la propreté radiologique des chantiers et de 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 du contrôle des équipements de radioprotection, qui a montré quelques fragilités en 2023.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN considère que l'organisation de l'exploitant est satisfaisante. Néanmoins, des améliorations sont attendues dans la prise en compte du retour d'expérience (REX) relatif à certaines opérations de maintenance, ainsi que dans la gestion des rejets et du confinement des pollutions liquides.

Les contrôles mis en œuvre au titre de l'inspection du travail ont permis de constater la remise en conformité de certains équipements de travail, notamment en matière d'éclairage ou de moyens de levage, à la suite du plan d'action engagé en 2022.

CENTRE DE STOCKAGE DE L'AUBE

Autorisé par le décret du 4 septembre 1989 et mis en service en janvier 1992, le Centre de stockage de l'Aube (CSA) a pris le relais du Centre de stockage de la Manche (CSM) qui a cessé ses activités en juillet 1994, en bénéficiant de son 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 2023, le volume des déchets stockés était d'environ 378 500 m³, soit 38 % de la capacité autorisée. Selon les estimations réalisées par l'Agence nationale pour la gestion

des déchets radioactifs (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 nucléaire, de la radioprotection et de l'environnement. Les inspections menées en 2023 ont notamment permis de constater une organisation adaptée en matière de surveillance des rejets et de l'environnement, de suivi et de contrôle des opérations de génie civil, et plus généralement un management satisfaisant de la sûreté.

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 2023 avec un bon niveau de qualité, comparable à celui des années précédentes.

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](#)) du projet [Cigéo](#). L'ASN l'a estimé recevable et en a engagé le processus d'instruction (voir chapitre 15 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 2023, l'ASN a réalisé 94 inspections dans la région Hauts-de-France, dont 37 à la centrale nucléaire de Gravelines, 50 dans le nucléaire de proximité et sept dans le domaine du transport de substances radioactives.

L'ASN a par ailleurs réalisé 18,5 journées d'inspection du travail dans la centrale nucléaire de Gravelines.

Au cours de l'année 2023, quatre événements significatifs classés au niveau 1 sur l'échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques ([échelle INES](#)) ont été déclarés par la centrale nucléaire de Gravelines.

Dans le nucléaire de proximité, deux événements ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES. En radiothérapie, deux 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 réacteurs à eau sous pression (REP) de 900 mégawatts électriques (MWe) pour une puissance totale de 5400 MWe. Les réacteurs 1 et 2 constituent l'installation nucléaire de base (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 rejoignent l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF en matière de sûreté nucléaire et de protection de l'environnement. Les performances en matière de radioprotection demeurent en retrait par rapport à l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF.

Les performances en matière de sûreté nucléaire ont légèrement progressé en 2023, notamment en ce qui concerne les activités de conduite de l'installation. Le plan « rigueur » mis en place par l'exploitant a remis l'accent sur la présence sur le terrain, recentré l'attention sur les fondamentaux et permis d'adapter les actions en fonction des services. Malgré les actions mises en place, l'ASN a de nouveau constaté quelques pratiques ou comportements inadaptés, notamment des non-respects de procédures. 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 troisième trimestre 2023, au travers d'une inspection portant sur les facteurs organisationnels et humains et sur la mise en œuvre du plan de rigueur. À cette occasion, l'ASN a constaté un pilotage satisfaisant de ce plan et des résultats globalement en progression.

L'année 2023 a été marquée par un nombre d'événements significatifs déclarés à l'ASN moindre qu'en 2022 mais encore supérieur à la moyenne des années précédentes et à la moyenne nationale des réacteurs d'EDF. Le nombre

d'événements classés au niveau 1 de l'échelle INES a, quant à lui, connu une forte réduction. Ces baisses constituent une amélioration qui devra être confirmée dans le temps pour traduire une réelle amélioration des performances du site.

Sur le plan de la maintenance, l'année 2023 a, de nouveau, été marquée par des prolongations importantes des durées d'arrêt des réacteurs, en grande partie du fait de mouvements sociaux ayant désorganisé le premier arrêt de la campagne 2023. Au moins trois réacteurs étaient à l'arrêt simultanément, de mi-juin à début novembre, occasionnant une sollicitation inhabituelle des services au cœur de l'été. Ce surcroît d'activité s'ajoutait à un programme industriel déjà très chargé incluant la quatrième visite décennale du réacteur 2, le chantier de la protection périphérique contre les inondations externes et la création des appoints en eau ultimes mis en œuvre dans le cadre du retour d'expérience de l'[accident de la centrale nucléaire de Fukushima](#) au Japon. Cette situation a notamment conduit à des activités de maintenance insuffisamment préparées. L'ASN a ainsi constaté des non-qualités de maintenance et des reports d'interventions, notamment pour cause de manque de pièces de rechange.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN a notamment procédé à une inspection renforcée du site en lien avec les enjeux de poursuite de fonctionnement au-delà des quatrième visites décennales. L'ASN considère que l'organisation de la centrale nucléaire de Gravelines et ses performances sont globalement satisfaisantes même si des écarts doivent être corrigés, comme l'alerte des personnels du site en cas de dégagement de gaz toxique ou la conservation des échantillons d'effluents. Les efforts de ces dernières années ont permis en 2023 une amélioration de la gestion des équipements utilisant du SF₆ (puissant gaz à effet de serre).

L'ASN relève certains progrès en matière de radioprotection des travailleurs. Les difficultés rencontrées les années précédentes ont été prises en compte par le site et les mesures déployées commencent à être mesurables sur le terrain.

• HAUTS-DE-FRANCE •

Le nombre d'événements significatifs est en légère baisse au regard de la période précédente et aucun événement de niveau 1 n'a été déclaré, alors que le programme d'activité est resté identique. Ce bilan reste toutefois contrasté du fait de lacunes persistantes concernant notamment l'application de la démarche d'optimisation dans la préparation d'interventions et la coordination des mesures de radioprotection avec les prestataires. L'ASN constate également une recrudescence d'écarts liés à des défauts de culture de radioprotection ou de rigueur des intervenants, en particulier en ce qui concerne les conditions d'accès en zone réglementée et la prise en compte du zonage réglementaire.

Les actions réalisées en 2023 au titre de l'inspection du travail se sont réparties entre des contrôles menés sur les chantiers de maintenance et de modification des installations, réalisés de façon conjointe avec les contrôles au titre de la sûreté nucléaire, ainsi que des contrôles thématiques sur le levage ou la prévention des risques liés aux travaux effectués par les entreprises extérieures. L'ASN note positivement les actions de prévention déployées par le site en matière de sécurité à la suite des mauvais résultats des années précédentes, bien que le nombre d'accidents du travail demeure à un niveau élevé. Des écarts ont été observés dans la prise en compte des vérifications réglementaires des équipements de travail servant au levage, dont certains à l'origine d'incidents. Des améliorations sont également attendues, en matière de coordination de la prévention des risques liés à la coactivité sur le site.



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 :**



Chapitre 7

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

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



Chapitre 8

- environ 600 établissements industriels et de recherche, dont 23 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle, 6 accélérateurs de particules dont un destiné à contrôler des trains de fret et 2 cyclotrons, 40 laboratoires, principalement implantés dans les universités de la région et 11 entreprises utilisant des gammadensimètres,
- 340 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 agences d'organismes pour le contrôle de la radioprotection.



RÉGION Île-de-France

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

En 2023, l'ASN a réalisé 244 inspections dans la région Île-de-France, dont 90 dans le domaine de la sûreté nucléaire, 132 dans le domaine du nucléaire de proximité (dont deux dans le domaine des sites et sols pollués), 12 sur le thème du transport de substances radioactives (TSR) et dix concernant des organismes ou laboratoires agréés.

Sept événements significatifs ont été classés au niveau 1 de l'échelle internationale des événements nucléaires et

radiologiques ([échelle INES](#)) dans le domaine du nucléaire de proximité, huit au niveau 1 de l'échelle INES dans le domaine des installations nucléaires de base (INB) et un au niveau 1 de l'échelle INES dans le domaine du TSR.

Enfin, dans le cadre de leurs missions de contrôle, les inspecteurs de l'ASN ont dressé un procès-verbal.

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 6000 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 présentes 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 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 Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (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 étaient attendues quant au nouveau scénario de démantèlement, notamment pour ce qui concerne la gestion des déchets irradiants. Le CEA a déposé un nouveau dossier de démantèlement en fin d'année 2023.

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 au 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 en 2021.

• ÎLE-DE-FRANCE •

L'ASN estime que le niveau de sûreté de l'INB 40 est satisfaisant, en particulier pour ce qui concerne la maîtrise du risque incendie et les modifications matérielles. Des améliorations sont cependant attendues sur la gestion de la charge calorifique des locaux et la mise en œuvre de contrôles et essais périodiques de certains équipements participant à la maîtrise de la propagation d'un incendie. L'organisation mise en place pour suivre les opérations de préparation au démantèlement est adaptée. La maîtrise par l'exploitant des opérations de préparation au démantèlement, la bonne gestion des déchets et la poursuite des études visant à réduire la consommation d'eau des installations feront partie des thèmes auxquels l'ASN sera vigilante en 2024.

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 ont fait 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. Un nouveau dossier de démantèlement a été déposé en fin d'année 2023.

L'ASN considère, sur la base des inspections et du suivi de l'installation réalisés en 2023, que le niveau de sûreté du réacteur Orphée est satisfaisant dans l'ensemble. Cependant, quelques points de vigilance relatifs aux facteurs organisationnels et humains et à la mise à jour documentaire, notamment sur la thématique incendie, sont nécessaires. Les événements significatifs montrent qu'une vigilance accrue doit être portée au suivi des déchets et à la maintenance des équipements de détection de fuite.

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,
- 48 services de médecine nucléaire *in vivo* et 12 services de médecine nucléaire *in vitro* (biologie médicale),
- 148 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- plus de 200 établissements détenant au moins 1 scanner;

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



Chapitre 8

- 8 sociétés de radiologie industrielle utilisant des appareils de gammagraphie,
- environ 160 autorisations et 25 enregistrements relatifs à des activités de recherche;

- **des activités liées au transport de substances radioactives ;**



Chapitre 9

- **des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :**

- 3 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 Céliimène (ancienne cellule destinée à l'examen des combustibles du réacteur EL3) est également concerné par cette demande. L'examen des dispositions en lien avec l'incendie a conduit l'ASN à décider d'encadrer la réalisation des travaux initialement attendus pour fin 2019 par une [décision de mise en demeure](#). Au regard des enjeux et des réalisations déjà engagées par le personnel de l'exploitant, la prescription technique correspondante doit être respectée avant le 31 décembre 2026. L'ASN sera particulièrement vigilante au suivi et à la mise en œuvre de ces actions nécessaire au respect de cette échéance.

Depuis fin 2022, l'INB 72 ne prend 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 LECL » (GDILE), afin de traiter, conditionner et évacuer les déchets irradiants (existants et futurs) sans saturer les capacités d'entreposage du LECL.

Un exercice impliquant la mise en œuvre du plan particulier d'intervention (PPI) a été réalisé en 2023 sur le site du centre CEA Paris-Saclay (voir paragraphe « appréciation portée sur le centre CEA Paris-Saclay, site de Saclay »). Cet exercice, qui a porté sur une situation accidentelle au sein des installations du LECL, a permis de tester la mise en œuvre dans le périmètre INB de moyens d'intervention du CEA, ainsi que du service départemental d'incendie et de secours.

Les inspections menées sur le LECL au cours de l'année 2023 ont été jugées satisfaisantes, même si des améliorations sont attendues concernant la prise en compte des préconisations des fabricants dans la qualification de nouveaux équipements. De plus, l'ASN continue de constater un accroissement des délais de réponse aux lettres de suite d'inspection et de transmission des comptes-rendus d'événements significatifs. Le CEA devra remédier à cette situation et engager sans tarder les actions nécessaires.

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

L'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 précédent réexamen périodique (engagements de l'exploitant, prescriptions techniques ou demandes de l'ASN). Le suivi des contrôles et essais périodiques est correctement réalisé. Toutefois, la révision des périodicités de certains de ces contrôles en lien avec la radioprotection doit faire l'objet d'une attention particulière, de même que la gestion des écarts. Concernant la gestion des sources radioactives, l'exploitant a amélioré le contrôle en vigueur des sources de plus de dix ans, faisant l'objet d'une demande de prolongation de la durée de vie de l'irradiateur Poséidon, avec la mise en place d'un dispositif de contrôle de l'étanchéité par immersion.

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 (ZGDS – 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 14 du Rapport intégral de l'ASN).

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.

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.

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 est entré en vigueur le 26 juillet 2023, date à laquelle l'ASN a approuvé la révision des règles générales d'exploitation.

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 dix étuis de combustibles sur les quinze présents en piscine dans un bâtiment, ce qui contribue à la réduction progressive de son « inventaire dispersable ».

En 2023, l'ASN a examiné l'organisation mise en œuvre par l'installation dans le cadre de la gestion des écarts, du suivi du vieillissement des puits, ainsi que les avancées des opérations concernant le désentreposage de la piscine et des crayons de pastilles d'oxyde d'uranium contenus dans un emballage appelé « RCC ». Des retards continuent d'être constatés dans le désentreposage des étuis présents dans l'emballage RCC et dans la mise en œuvre du projet « Évacuation des poubelles de combustible » (EPOC⁽²⁾).

Le projet EPOC a été arrêté à la suite de la rupture du marché de maîtrise d'œuvre du projet. L'ASN note favorablement les dispositions prises par le CEA visant à se réapproprier cette maîtrise d'œuvre. Par ailleurs, l'ouverture d'un puits, en novembre 2023, afin de réaliser des investigations non invasives a fait l'objet d'une mise en œuvre satisfaisante. Ces travaux contribuent à consolider les données d'entrée du projet. L'ASN reste cependant vigilante sur la gestion réalisée par le CEA du projet EPOC et suivra notamment les travaux de reprise du premier fût, dont l'échéance reste à consolider par l'exploitant.

Par ailleurs, l'ASN a constaté lors de ses inspections un bon état général de l'installation. Toutefois, l'ASN attend des améliorations concernant le suivi des écarts constatés lors de la surveillance de l'état des puits servant à l'entreposage des déchets, ainsi que dans le suivi et le respect de la périodicité des contrôles et essais périodiques.

Zone de gestion des effluents liquides

La Zone de gestion des effluents liquides (ZGEL) 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'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (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. 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.

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. En 2023, l'ASN a autorisé une modification, concernant la virole du séparateur, qui permet de reprendre les campagnes d'évaporation.

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, de la stratégie d'assainissement des cuves MA 500, ainsi que de la finalisation de la vidange de la cuve MA 507.

Les inspections réalisées en 2023 ont permis de mettre en évidence une organisation et des outils satisfaisants pour suivre les engagements pris envers l'ASN et la gestion des écarts. Lors des inspections, les inspecteurs ont constaté un bon état général de l'installation et des locaux, ainsi qu'une bonne réactivité des équipes. Par ailleurs, la vidange de la cuve de la fosse 99 a été initiée avec les essais en inactif et actif, et doit être poursuivie. Enfin, l'exploitant s'est engagé à remettre en conformité des piézomètres de l'installation.

En revanche, des améliorations sont attendues, notamment en ce qui concerne la finalisation du plan d'action lié à l'incendie issu du réexamen de 2017 et de la gestion des effluents atmosphériques (pièges à iodes, mesures et débit d'émission). Enfin, l'ASN constate que les actions issues du réexamen de 2007 ne sont pas toutes finalisées à ce jour.

2. Ce projet comprend un procédé destiné à reprendre et conditionner des fûts actuellement entreposés en puits dans l'installation et contenant un mélange de déchets et de morceaux de combustibles. La reprise de ces fûts requiert un équipement spécifique, compte tenu des incertitudes sur leur intégrité.

**APPRECIATION PORTÉE SUR LE 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 2023 et conformément à ce qui a été entamé depuis plusieurs années, d'opérations visant à réduire l'inventaire radiologique entreposé dans les INB.

Les opérations de préparation au démantèlement et les travaux de démantèlement continuent de se poursuivre pour les INB concernées. La gestion de leur avancement, ainsi que la maîtrise des calendriers associés, demeurent un enjeu majeur pour le CEA de Saclay. Ce sujet, faisant l'objet d'inspections et de réunions régulières par l'ASN, reste à améliorer au vu des dérives observées au fil des années. Cependant, l'ASN note l'entrée en application du décret de démantèlement de l'INB 72 en 2023 ainsi que le choix du CEA d'internaliser la mise en œuvre du projet EPOC (projet de reprise de fûts entreposés dans l'INB 72 à l'aide d'un équipement spécialement réalisé pour l'opération) à la suite de la défaillance du prestataire initialement choisi.

Par ailleurs, à la suite de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima (Japon), l'ASN avait prescrit la mise en œuvre sur le site de Saclay de nouveaux moyens pour la gestion de crise résistant à des conditions extrêmes. Après la 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. Lors d'une inspection menée en 2022, l'absence de mise en œuvre des nouveaux locaux a été constatée, ce qui était contraire à une prescription de la décision n° 2016-DC-0537 de l'ASN du 12 janvier 2016. Un rapport contradictoire a donc été établi

début 2023 auquel le CEA a répondu. À l'issue de l'instruction de cette réponse et en raison de la baisse du risque nucléaire du site de Saclay après l'arrêt des INB 40 et 101, la prescription concernée a été abrogée et une nouvelle prescription technique encadre désormais la finalisation de la construction de locaux robustes de gestion des situations d'urgence, dont la mise en service est attendue d'ici fin 2024. Une inspection s'est déroulée en 2023, afin de s'assurer de la reprise du chantier de construction.

Concernant l'organisation et les moyens de crise, une mise à jour du plan d'urgence interne (PUI) transmise par le CEA fin 2021 a fait l'objet d'échanges pour préciser les dispositions retenues. En mai 2023, l'ASN a autorisé la modification du PUI en retenant les dispositions proposées par le CEA, à l'exception toutefois des nouveaux scénarios résiduels des INB 40 et 101, dont les dossiers de démantèlement sont en cours d'instruction.

En 2023, un exercice impliquant la mise en œuvre du PPI de grande ampleur a été réalisé qui consistait en la simulation d'une chute accidentelle d'avion sur le centre provoquant un incendie et la dispersion de radioéléments dans l'environnement. Cet exercice était destiné à évaluer la concertation entre les acteurs de la sécurité, leur coordination dans la prise en charge des victimes et la sécurisation du site, ainsi que les prises de décision entre le CEA Saclay, les services de la préfecture, le CEA national et les autorités de l'État dont l'ASN. Des pistes d'amélioration ont été identifiées concernant l'organisation de crise du CEA et les échanges d'informations avec les autres acteurs de la gestion de crise.

En matière d'environnement, deux décisions de l'ASN datant de 2009, qui encadraient l'ensemble des rejets des INB du CEA, ont été mises à jour. Cette mise à jour a permis de prendre en compte les émissions de carbone-14, extrêmement faibles, induites par certains déchets entreposés dans

l'INB 72, et d'encadrer les rejets supplémentaires de carbone-14 induits par des travaux prévus dans un avenir proche, nécessaires pour la poursuite des opérations de démantèlement de l'INB 49. Ces modifications laissent inchangée la valeur limite totale des rejets de carbone-14 fixée pour l'ensemble du site de Saclay, tout en encadrant la poursuite des opérations de démantèlement.

Enfin, l'ASN a réalisé plusieurs inspections sur le site de Saclay en 2023. L'une d'elle faisait suite à un événement significatif de niveau 1 déclaré par l'INB 50 concernant le mauvais positionnement de freins de secours sur trois unités de levage. L'ASN a ainsi mené une inspection spécifique concernant la maintenance des moyens de levage, ainsi que la surveillance des intervenants extérieurs associés. Cela a permis de constater le travail important réalisé par le CEA dans le cadre de la remise en conformité de certains ponts à la suite de la découverte d'amiante dans les garnitures et le calfeutrement, mais également les manquements dans la prise en compte des notices d'instruction des fabricants pour la réalisation de la maintenance des ponts du site de Saclay. L'ASN sera vigilante quant à la résolution des écarts constatés dans le cadre de cette inspection. De plus, des améliorations ont été constatées dans le suivi des équipements sous pression (ESP) et des groupes électrogènes, bien que des améliorations soient attendues pour chacune des INB inspectées sur des aspects spécifiques constatés en inspection. Ces améliorations seront suivies au cas par cas.

L'année 2023 a également été marquée par la déclaration d'un événement significatif pour la sûreté classé au niveau 1 de l'échelle INES. Cet événement a été reclassé à la suite de la répétition du constat de présence de sacs de déchets nucléaires dans une zone de production de déchets conventionnels au sein de l'INB 101. L'ASN souligne, en parallèle, la baisse des déclarations d'événements significatifs déclarés en 2023 par rapport à l'année précédente.

LES INSTALLATIONS EN DÉMANTÈLEMENT

Les opérations de démantèlement conduites sur le site de Saclay concernent deux INB (INB 49 et 72). Des opérations préparatoires au démantèlement sont réalisées dans deux INB définitivement arrêtées (INB 40 et 101). Des opérations sont également réalisées dans l'INB 35 en fonctionnement, sur des parties ayant cessé leur activité. Sont également concernées par le démantèlement deux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE – EL2 et EL3) qui

étaient précédemment des INB mais qui ne sont pas complètement démantelées, en l'absence d'une filière pour les déchets de faible activité à vie longue. Leur déclassement d'INB en ICPE dans les années 1980, conforme à la réglementation de l'époque, ne pourrait pas être pratiqué aujourd'hui.

De façon générale, la stratégie de démantèlement et de gestion des déchets du CEA a été examinée par l'ASN qui s'est [prononcée en mai 2019](#) sur les priorités définies par le CEA (voir chapitres 14 et 15 du Rapport intégral de l'ASN).

Laboratoire de haute activité

Le Laboratoire de haute activité (LHA) comporte plusieurs laboratoires qui étaient destinés à la réalisation de travaux de recherche ou de production de différents radionucléides. Il constitue l'[INB 49](#). À l'issue des travaux de démantèlement et d'assainissement autorisés par [décret du 18 septembre 2008](#), seuls deux laboratoires en exploitation aujourd'hui devraient subsister à terme sous le régime des 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 2023 a été principalement marquée par la réalisation des investigations et études permettant la gestion des déchets non identifiés découverts fin 2022 dans l'ensemble des caissons constitutifs de la chaîne blindée TOTEM à la suite de la reprise des opérations de démantèlement de la chaîne blindée, opérations auparavant 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 la volonté du CEA d'avancer sur la finalisation du démantèlement de la chaîne blindée TOTEM malgré le retard, et la bonne tenue des locaux. Une vigilance particulière est attendue quant au suivi de l'état des gaines de ventilation notamment les portions internes non accessibles ou présentant des points défectueux.

L'ASN reste vigilante sur la gestion des zones de déchets de très faible activité 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 constitue un enjeu important pour le déroulement des opérations de démantèlement selon le planning envisagé.

USINE DE PRODUCTION DE RADIOÉLÉMENTS ARTIFICIELS DE CIS BIO INTERNATIONAL

L'Usine de production de radioéléments artificiels (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. Ils sont fabriqués à partir d'un cyclotron présent sur le site ou à l'aide de radionucléides produits par des fournisseurs extérieurs ou d'autres installations du groupe Curium. 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.

Après des améliorations de la sûreté de l'installation constatées entre 2019 et 2021, le ralentissement de cette démarche observée en 2022 s'est accentué en 2023, notamment au regard des événements significatifs déclarés, qu'il s'agisse de leur nombre important ou de leur typologie. Ce constat de dégradation du niveau général de sûreté est par ailleurs associé à

des retards importants dans la transmission des réponses à des lettres de suite de l'ASN ou à des comptes-rendus d'événements significatifs.

CIS bio international, qui a su se mobiliser sur de nouveaux projets et actions d'envergure en lien avec ses services d'exploitation et la production de radiopharmaceutiques, doit aujourd'hui diriger ses efforts sur les actions nécessaires à l'amélioration de la sûreté d'une manière générale et à la rédaction des éléments justificatifs attendus par l'ASN. La réorganisation de l'entreprise initiée en fin d'année 2023 doit permettre l'attribution de moyens aux services en charge de ces sujets en lien avec la sûreté. Les inspections, dont une réalisée de manière réactive à la suite de la déclaration d'un événement significatif, ont permis de constater une gestion perfectible des déchets nucléaires au sein de l'installation. Les transports réalisés par l'installation disposent d'une gestion opérationnelle efficiente mais des écarts documentaires sont toujours constatés et ce depuis plusieurs inspections. Concernant les dépassements des limites annuelle et mensuelle de rejets gazeux en iodes en fin d'année 2022 et début d'année 2023 qui ont fait l'objet de déclarations d'événements significatifs dont un de niveau 1, CIS bio international a réalisé une analyse d'écart approfondie et établi un plan d'action détaillé qui a été contrôlé en inspection par l'ASN. Ce plan d'action s'est avéré être adapté. D'une manière générale et notamment à la suite de l'inspection réalisée sur le thème « respect des engagements », l'ASN note les difficultés rencontrées par CIS bio international pour respecter les échéances associées aux plans d'action décidés à la suite d'inspection ou d'événements significatifs.

• ÎLE-DE-FRANCE •

Enfin, des réponses insuffisantes fournies après des demandes d'actions correctives prioritaires sur le thème des ESP ont conduit l'ASN à [mettre en demeure](#) CIS bio international sur le sujet. L'échéance de remise en conformité a été fixée en 2024.

Le nombre d'événements significatifs est encore en nette augmentation avec 22 déclarations en 2023. Comme l'année précédente, les causes humaines ou organisationnelles sont prépondérantes pour ces événements qui relèvent de thématiques diverses. Le respect des règles de conduite, du domaine de fonctionnement, la gestion des alarmes, la réalisation des maintenances et la prise en compte du retour d'expérience restent les axes principaux d'amélioration. Une certaine récurrence de non-conformités concernant l'efficacité des derniers niveaux de filtration du système de ventilation de l'installation est observée. Certains événements ont entraîné des opérations de production dans des situations dégradées avec la mise en place de mesures compensatoires. La détermination des causes techniques de ces écarts est nécessaire et doit permettre d'éviter le renouvellement de ces situations. Enfin, malgré les retards importants observés dans la transmission des comptes-rendus d'événements significatifs, leur qualité rédactionnelle est toujours à souligner et doit être maintenue.

Concernant le réexamen de sûreté, l'exploitant a fourni un travail conséquent pour permettre son instruction. CIS bio international doit poursuivre la mise en œuvre des plans d'action associés. Des retards sont néanmoins annoncés concernant la mise à jour du référentiel pour prendre en compte cette instruction. Des efforts particuliers doivent être engagés sur ce dossier. De nombreux projets, études et travaux engagés par CIS bio international ont vu leur aboutissement en 2023. Ces projets concourent, dans certains cas, à l'amélioration de la sûreté de l'installation ou à la réduction du terme source avec la finalisation des évacuations des sources scellées usagées de haute activité. De manière générale, les projets d'envergure engagés par CIS bio international nécessitent une meilleure programmation pour permettre une instruction adaptée aux enjeux de l'ensemble des dossiers.

En conclusion, l'ASN constate une dégradation des performances de CIS bio international en 2023 malgré la démarche d'amélioration observée depuis 2019. La rigueur d'exploitation, le maintien de la culture de sûreté et le contrôle des opérations restent les axes sur lesquels CIS bio international doit porter ses efforts. Une vigilance particulière doit également être portée sur les moyens humains et techniques mis en œuvre sur les thématiques de la sûreté et de la radioprotection.

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 chapitres 14 et 15 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 devrait 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 une nouvelle version de ces dossiers. Ceux-ci ont fait l'objet de compléments sur la période 2019-2022, portant notamment sur les opérations de démantèlement prévues et leur échéancier. Le CEA envisageait une fin de démantèlement des INB au-delà de 2040, voire de 2050 pour l'INB 165. Ces deux projets sont en cours d'instruction. Les nouveaux décrets fixeront les caractéristiques du démantèlement à venir, et notamment leur délai de réalisation.

**APPRECIATION PORTÉE SUR LE 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 2023, plusieurs points positifs peuvent être soulignés comme la gestion et le suivi des ESP présents sur le site, la mise en place de nouveaux dispositifs de prélèvement d'aérosols ou les modalités d'intervention de la formation locale de sécurité observées sur site lors de mises en situation. Néanmoins, le point de vigilance sur la thématique incendie identifié en 2022 a été confirmé en 2023. Des travaux ont été engagés concernant la remise en conformité des portes coupe-feu d'un bâtiment de l'INB 165, l'indisponibilité prolongée des systèmes d'extinction incendie des chaînes blindées de cette même installation et le changement de centrale incendie. Les efforts fournis sur ces projets et travaux doivent être poursuivis en 2024 pour atteindre le niveau de sûreté attendu.

Une inspection inopinée a permis de confirmer que la gestion des déchets est toujours un axe d'amélioration pour les deux INB du site.

Une modification des référentiels de ces installations est également attendue pour permettre des modalités d'entreposage adaptées aux enjeux et aux contraintes d'exploitation du CEA.

L'exploitant a formulé des engagements forts concernant la réalisation et la planification des actions correctives décidées avec notamment la création d'une mission de planificateur. Ce projet doit permettre un suivi plus efficace du respect des engagements pris par le CEA.

Concernant les événements significatifs déclarés en 2023, ils sont en augmentation par rapport aux années précédentes et concernent principalement le thème de l'incendie, de l'entreposage des déchets nucléaires et des conditions d'accès du personnel aux zones présentant un risque radiologique. D'une manière générale, un approfondissement des analyses des causes est nécessaire et les délais de transmission des comptes-rendus d'événements significatifs définitifs doivent faire l'objet d'une vigilance particulière. Dans tous les cas, l'ASN note une capacité de détection des événements significatifs du CEA satisfaisante.

Concernant les réexamens périodiques des installations,

l'exploitant a mis en place une organisation permettant d'engager la mise en œuvre des actions associées; l'ASN a signé en 2023 la décision fixant les prescriptions techniques au vu des conclusions du réexamen de l'INB 165. Le processus d'instruction du réexamen de l'INB 166 s'est quant à lui poursuivi dans de bonnes conditions.

Après des retards identifiés les années précédentes dans la réalisation des études, dans la programmation des projets et dans le calendrier de démantèlement des installations nucléaires de Fontenay-aux-Roses, le CEA a connu en 2023 l'arrêt de deux chantiers majeurs liés au démantèlement, pour des raisons contractuelles et techniques. La reprise de ces chantiers nécessitera des évolutions de choix techniques ou des modifications de certains aspects des projets qui pourraient avoir un impact sur la stratégie d'ensemble du démantèlement de l'INB 166. Le CEA doit préciser les conséquences attendues sur les éléments déjà transmis. Il doit poursuivre 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.

Les sites et sols pollués en Île-de-France

En Île-de-France, la division de Paris contrôle les activités de dépollution de sites pollués radiologiques, et peut intervenir, notamment pour rendre des avis techniques sur les mesures de gestion de la pollution de sites envisagées par leurs propriétaires (voir chapitre 15, partie 4 du Rapport intégral de l'ASN). Dans ce cadre, en 2023, elle a réalisé deux inspections respectivement sur le site de l'ancien fort de Vaujours et sur le site d'un ancien laboratoire de Marie Curie à Arcueil, et participé aux commissions de suivi de site de ces deux sites.

Au titre de son expertise sur ces enjeux, la division de Paris de l'ASN a également :

- contribué à la définition des mesures à prendre relatives à la gestion des pollutions radiologiques identifiées ou potentielles dans le cadre de l'exploitation d'une carrière de gypse sur le territoire des communes de Vaujours et de Coubron;
- émis trois avis concernant les mesures de gestion de la pollution radiologique de trois sites : le terrain d'un particulier en Essonne, un terrain industriel en Seine-et-Marne et l'institut Curie dans le 5^e arrondissement de Paris;
- créé et mis à jour des secteurs d'information sur les sols (SIS) concernant des pollutions radiologiques;
- suivi la réalisation des diagnostics de trois sites pollués en Seine-Saint-Denis, en vue de leur assainissement.



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 2023, l'ASN a réalisé 217 inspections en Normandie, dont 68 dans les centrales nucléaires de Flamanville, Paluel et Penly, 14 sur le chantier de construction du réacteur EPR Flamanville 3, 69 sur des installations du « cycle du combustible », de recherche ou en démantèlement, 46 dans le nucléaire de proximité, 11 dans le domaine du transport de substances radioactives et neuf concernant les organismes et laboratoires agréés par l'ASN.

En outre, 26 journées d'inspection du travail ont été réalisées dans les centrales nucléaires et sur le chantier de Flamanville 3.

En 2023, 11 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques ([échelle INES](#)) ont été déclarés à l'ASN, dont dix sur les INB et une dans le nucléaire de proximité.

Enfin, dans le cadre de leurs missions de contrôle, les inspecteurs de l'ASN ont dressé un procès-verbal.

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 mégawatts électriques (MWe) chacun, mis en service en 1985 et 1986. Le réacteur 1 constitue l'installation nucléaire de base (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 d'environnement rejoignent l'appréciation générale portée sur les centrales nucléaires d'EDF.

Dans le domaine de la sûreté nucléaire, l'ASN constate que les actions qui avaient été mises en œuvre par le site à la suite de sa mise sous surveillance renforcée en 2019 continuent d'être appliquées et font l'objet d'un processus d'amélioration satisfaisant pour ce qui concerne le maintien à niveau des installations ou encore la diffusion et l'application des fondamentaux de sûreté par les agents d'EDF et les prestataires.

Concernant la conduite et l'exploitation des réacteurs, l'ASN considère que les performances du site se sont consolidées. Le redémarrage du réacteur 1 à l'issue du remplacement des générateurs de vapeur (GV) s'est globalement bien passé. Le site a fait face de façon satisfaisante aux différentes opérations de conduite des deux réacteurs liées à des défauts de matériels. Néanmoins, l'année 2023 a encore été marquée par un nombre important d'événements significatifs en lien avec un non-respect du référentiel d'exploitation. L'ASN restera vigilante en 2024 sur l'amélioration de la rigueur d'exploitation des réacteurs et sur les actions que le site s'est engagé à mener concernant la gestion des configurations des circuits et des équipements.

D'une manière générale, l'ASN considère que les opérations de maintenance ont été réalisées de manière maîtrisée par l'exploitant. L'ASN note positivement la pérennité et la robustesse du plan d'action du site concernant le risque de corrosion des matériels.

Les outils de suivi des systèmes utilisés par l'exploitant sont de bonne qualité et permettent de disposer d'une représentation fidèle de leur état. La coordination et la surveillance par l'exploitant des chantiers à enjeux seront des points d'attention portés par l'ASN en 2024, notamment lors des deux arrêts de réacteurs programmés.

Les performances du site en matière de radioprotection sont en légère amélioration sur l'année 2023. L'ASN souligne que le processus d'identification et de déclaration des événements significatifs pour la radioprotection est efficace. Des améliorations sont néanmoins attendues en matière de gestion du zonage déchets et du risque de dispersion de la contamination.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN observe une situation en légère amélioration. L'ASN souligne le respect des rejets et la maîtrise des conditions d'entreposage et d'utilisation des substances dangereuses pour l'environnement. Néanmoins, le maintien en l'état de la station de minéralisation et du déshuileur doit faire l'objet d'une attention particulière de l'exploitant. Concernant la réalisation des transports internes et externes, malgré une amélioration de l'organisation constatée sur l'année 2023, des progrès sont encore attendus notamment sur la surveillance des activités sous-traitées.

En matière d'inspection du travail, l'ASN considère que l'exploitant doit être vigilant sur les conditions de travail à proximité des nouveaux générateurs de vapeur du réacteur 1 et doit anticiper l'évolution de l'encombrement pour le remplacement à venir de ceux du réacteur 2. Des améliorations sont également attendues sur le contenu et la profondeur des analyses des accidents et presque accidents du travail pour éviter leur réitération.

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 réacteurs à eau sous pression (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](#) au Japon. Son objectif est d'intervenir, en situation pré-accidentelle ou accidentelle, sur n'importe quelle centrale nucléaire en France, en apportant des renforts humains et des moyens matériels de secours.

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

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire sont satisfaisantes. Néanmoins, des progrès sont attendus en matière de configuration des circuits, afin de se conformer aux consignes d'exploitation et aux pratiques de fiabilisation. L'année 2023 a été marquée par la survenue de plusieurs indisponibilités d'équipements du contrôle-commande ayant nécessité des replis de réacteur, qui traduisent un problème de fiabilité de ces matériels. Par ailleurs, à la suite de deux inspections ayant montré des manquements dans le caractère opérationnel des gammes d'utilisation des matériels de crise, l'ASN attend des améliorations significatives sur la gestion de leur déploiement en situation d'urgence.

En matière de maintenance, l'ASN note que les trois arrêts de réacteur pour maintenance et rechargement en combustible se sont globalement bien déroulés. L'ASN note toutefois que l'organisation du site pour caractériser les écarts en phase de réalisation des travaux n'est pas suffisamment robuste et doit progresser. Des documents opérationnels incorrects ou mal appliqués sont également à l'origine d'opérations de maintenance inadaptées ou de défauts de qualité de maintenance. Le site doit intensifier ses efforts pour que les personnels s'approprient les enjeux de sûreté avant intervention, et doit améliorer la surveillance des travaux.

En matière de radioprotection, l'ASN note une bonne maîtrise de la propreté radiologique des installations et de la tenue des chantiers à enjeu dosimétrique. Cependant, l'ASN considère que le site doit poursuivre les actions engagées afin de corriger les anomalies comportementales récurrentes relatives au non-respect des procédures d'accès en zone orange et au manque de culture de radioprotection.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN considère que la centrale nucléaire de Paluel a obtenu des résultats satisfaisants en matière de surveillance de l'environnement et relève une amélioration à la suite des dispositions prises pour réduire les rejets de gaz appauvrissant la couche d'ozone.



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'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (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 équine;

• 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.

Néanmoins, l'ASN a relevé des lacunes en matière de gestion des déchets et une attention particulière doit être portée par l'exploitant à la gestion du transport interne des matières dangereuses.

En matière d'inspection du travail, l'ASN constate que les exigences de sécurité sont connues et respectées par les intervenants. Le site doit poursuivre le travail engagé sur ce sujet, notamment en ce qui concerne la gestion du risque de chute de hauteur et la gestion des bouteilles de gaz sous pression. Les contrôles réalisés par l'ASN ont mis en évidence également des écarts concernant l'application de la réglementation relative aux jeunes travailleurs.

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

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que la rigueur d'exploitation est en léger progrès malgré des fragilités persistantes. En effet, les phases de redémarrage des réacteurs ont fait l'objet de plusieurs déclarations d'événements significatifs pour la sûreté en raison de lacunes dans la réalisation d'opérations de lignage, de défaillances dans l'analyse d'essais périodiques ou encore de manquements dans l'exhaustivité des documents d'exploitation. L'ASN estime qu'une vigilance particulière doit être portée sur la qualité de la préparation des activités et des documents associés notamment aux activités d'exploitation courante (essais périodiques, lignages, etc.), et sur l'amélioration de la prise en compte des facteurs sociaux, organisationnels et humains.

L'exploitant a finalisé en 2023 le programme de contrôles et d'expertises, ainsi que les réparations sur les circuits concernés, faisant suite à la détection de fissures liées à de la corrosion sous contrainte. L'année 2023 a également été marquée par la fin de l'arrêt pour visite décennale du réacteur 1, avec la réalisation de l'épreuve hydraulique du circuit primaire principal et de l'épreuve de l'enceinte du bâtiment réacteur, qui

se sont bien déroulées. Les opérations de maintenance lors de l'arrêt du réacteur 2 ont été globalement maîtrisées. L'ASN a toutefois constaté des lacunes concernant la traçabilité des opérations de maintenance, qui n'avaient pas été détectées à l'occasion des contrôles internes. Une plus grande rigueur est attendue sur ce sujet. Aussi, l'ASN considère que la centrale doit poursuivre ses efforts pour éviter les non-qualités de maintenance dues à des défauts d'ergonomie ou de complétude des documents, ou bien à des fragilités organisationnelles.

Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN considère que des progrès ont été réalisés en matière d'organisation, notamment dans le cadre de la mise en place des pôles de compétence en radioprotection. 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 la conformité des sauts de zone et la préparation des activités.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN considère que la centrale nucléaire de Penly a obtenu des résultats satisfaisants en matière 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 surveillance de l'aire d'entreposage des tubes guides de grappe. L'ASN a pu observer dans le cadre d'un exercice inopiné une organisation satisfaisante des équipes de la centrale pour la gestion d'une situation de crise non radiologique.

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 (anoxie, levage, etc.), ainsi que la prévention vis-à-vis des risques d'incendie.

CHANTIER DE CONSTRUCTION DU RÉACTEUR EPR – FLAMANVILLE 3

Après délivrance du [décret d'autorisation de création \(DAC\) n° 2007-534 du 10 avril 2007](#) et du permis de construire, le [réacteur EPR de Flamanville](#) est en construction depuis septembre 2007. Depuis décembre 2023, le site est entré dans une phase de travaux de préparation au chargement du combustible dans le réacteur.

De manière globale, l'ASN relève qu'un travail important a été mené en 2023, qu'il s'agisse de l'achèvement de l'installation, de la préparation et la réalisation des essais de requalification à chaud, mais également du déploiement des organisations d'exploitation et de la montée en compétence des agents. L'ASN restera néanmoins vigilante au solde des activités préalables à la mise en service, notamment en matière d'achèvement de l'installation, d'essais de démarrage et d'élaboration des procédures opérationnelles d'exploitation.

En 2023, EDF a poursuivi l'analyse et la résorption d'écarts, dont la finalisation de la remise à niveau des soudures des circuits secondaires principaux, avec l'achèvement du soudage des tuyauteries, la réalisation de contrôles non destructifs et des traitements thermiques de détensionnement, ainsi que

la réalisation des épreuves hydrauliques de ces circuits. Outre les inspections du fabricant et de l'organisme mandaté, l'ASN a mené une campagne de quatre inspections d'EDF en 2023 portant sur ces activités et la surveillance réalisée par EDF. L'ASN considère que les différents intervenants ont mis en œuvre une organisation et une surveillance des activités satisfaisantes vis-à-vis du haut niveau de qualité de réalisation visé pour ces soudures, ce qui permet ainsi de se conformer aux exigences du référentiel d'exclusion de rupture.

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 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 au travers de six inspections dédiées. Par ailleurs, une partie de l'inspection de revue de mai 2023 a été dédiée à ce sujet afin de contrôler la prise en compte par EDF des activités restant à mener et de s'assurer de la planification de leur traitement

• NORMANDIE •

avant la mise en service du réacteur. 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 aux demandes de l'ASN. Ainsi, l'ASN considère qu'un travail important a été mené depuis plusieurs années sur le sujet, permettant d'obtenir un état de finition satisfaisant. Elle restera néanmoins vigilante au solde des activités le nécessitant avant la mise en service.

L'ASN a poursuivi son contrôle des essais de démarrage et notamment de la phase de requalification à chaud des matériels. Deux inspections ont porté sur la préparation de cette phase et l'identification et la levée des derniers préalables à son lancement. L'ASN a également mené une inspection renforcée de trois jours, mobilisant huit inspecteurs et quatre experts de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) pendant les essais. L'ASN considère que la préparation, la réalisation et l'analyse des essais ont été effectués de manière satisfaisante. L'ASN instruit le bilan de ces essais, transmis en fin d'année 2023, dans le cadre de la demande d'autorisation de mise en service du réacteur. En 2024, l'ASN poursuivra son instruction dans le cadre de la réalisation des essais préalables à la mise en service du réacteur, puis des essais de comportement du cœur du réacteur et de l'instrumentation associée.

En parallèle de l'achèvement de la construction, EDF prépare la future exploitation du réacteur, avec des équipes dédiées tant en matière de définition et de mise en œuvre des organisations, de gestion des compétences que d'élaboration et d'appropriation des ressources documentaires et matérielles nécessaires à l'exploitation. Sur ce sujet, l'ASN a demandé à EDF de lui présenter un avancement périodique de cette préparation, et a mené deux inspections en 2023, en plus de l'inspection de revue de mai 2023 sur la préparation à l'exploitation.

Lors de cette inspection de cinq jours ayant mobilisé 15 inspecteurs et 11 experts de l'IRSN, l'ASN a relevé que les organisations d'exploitation étaient définies et pour la plupart déjà mises en œuvre et que les agents avaient une bonne connaissance de l'installation. Néanmoins, l'ASN a noté qu'un travail important restait à mener notamment sur l'élaboration de la documentation opérationnelle pour la conduite et la maintenance de l'installation. L'ASN procédera en 2024 à une inspection de récolement avant la mise en service pour s'assurer que les actions définies en réponse aux demandes de l'ASN ont bien été mises en œuvre et qu'elles répondent aux objectifs fixés.

Depuis 2020, de nombreux systèmes, structures et composants ont été placés en conservation durant les travaux réalisés sur les circuits secondaires principaux. Après un examen de la démarche définie par EDF, l'ASN a mené plusieurs inspections visant à contrôler sa mise en œuvre. L'inspection par l'ASN en 2023 a permis de constater que la stratégie d'EDF s'est avérée satisfaisante au vu des actes de maintenance complémentaires mis en œuvre et des vérifications menées sur les équipements à la sortie de la phase de conservation.

L'ASN assure également les missions d'inspection du travail sur le chantier du réacteur EPR de Flamanville. En 2023, outre le contrôle du respect par les entreprises intervenant sur le chantier des dispositions relatives au droit du travail, l'ASN a notamment poursuivi l'examen de 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 Centre de stockage de la Manche (CSM) fut le premier centre de stockage de déchets radioactifs exploité en France. 527 225 m³ de colis de déchets y sont stockés. 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 du réexamen périodique du CSM 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.

L'ASN instruit actuellement le rapport de réexamen périodique transmis par l'Andra en 2019. L'inspection de réexamen périodique conduite dans ce cadre 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. Le projet de décision concernant la poursuite d'exploitation du centre a été soumis à la [consultation du public en décembre 2023](#).

En 2023, l'ASN considère que l'organisation définie et mise en œuvre pour l'exploitation des installations du CSM est globalement satisfaisante en matière de sûreté, de radioprotection et de surveillance de l'environnement. En particulier, l'exploitant met en œuvre une organisation adaptée à la surveillance du centre et de son environnement, ainsi qu'au respect des engagements, qu'il s'agisse des suites d'inspections ou de la démarche de réexamen périodique. L'exploitant devra toutefois conforter les pratiques associées au cadre nouveau des pôles de compétence en radioprotection.

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. L'instruction de ce dossier s'est poursuivie en 2023, avec la tenue de l'enquête publique à l'issue de laquelle le commissaire enquêteur a émis un avis favorable. Par la suite, le permis de construire a été délivré et les travaux ont été engagés.

L'instruction du second réexamen de sûreté de l'installation est également en cours. L'ASN a demandé en août de compléter le rapport de conclusions du réexamen, l'exploitant a fourni ces éléments en décembre 2023. Une inspection de ce réexamen a été réalisée le 20 décembre, elle a permis de constater les progrès du Ganil dans la définition des exigences définies associées aux activités et éléments importants pour la protection des intérêts, même si l'intégration de ces évolutions dans le référentiel d'exploitation reste à finaliser.

Du point de vue de la sûreté nucléaire, l'ASN considère que l'exploitant a su mettre en œuvre une organisation satisfaisante. Il a su également rendre plus robuste son organisation de la radioprotection.

Cependant, il est attendu plus de rigueur dans le renseignement des documents liés aux contrôles et essais périodiques et une vigilance accrue concernant le respect strict des périodicités réglementaires.

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 1 000 tonnes par an (t/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 1 700 t/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. 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.

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.

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 stable (U_3O_8). L'uranium issu de ce procédé est 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).

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.

• NORMANDIE •

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 colis CSD-V et les colis 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 – ATI), 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, et d'autre part, le mémoire en réponse à l'avis de l'autorité environnementale, l'enquête publique s'est déroulée du 20 octobre au 20 novembre 2020. 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 reprise et le conditionnement des déchets anciens (RCD). De ce fait, l'ASN poursuivra en 2024 sa démarche de contrôle de la gestion de ces projets.



FAITS MARQUANTS DE L'ANNÉE 2023

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 prévu 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'épaisseur 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 des produits de fission » (NCPF) et comprenant six nouveaux évaporateurs. Ce projet, particulièrement complexe, a nécessité plusieurs autorisations et 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'ASN a délivré l'autorisation de mise en service actif du projet le 16 septembre 2022. L'atelier T2 a été mis à l'arrêt au 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 intervenue mi-avril 2023, sans retard significatif par rapport au planning initial. Dans le cadre de ce projet, l'ASN a effectué deux inspections relatives aux essais conduits par l'exploitant en 2022 et une inspection en février 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 engagées depuis octobre 2023 et la mise en service est prévue en 2024. Dans le cadre de ce projet, l'ASN a effectué une inspection relative aux essais conduits par l'exploitant en 2023, ce qui a permis de constater que le projet NCPF R2 bénéficie effectivement du retour d'expérience du projet NCPF T2. L'ASN poursuivra ses actions de contrôle relatives au projet NCPF R2 en 2024.

LES OPÉRATIONS DE REPRISE ET DE CONDITIONNEMENT DES DÉCHETS ANCIENS

Contrairement aux déchets conditionnés directement en ligne, que produisent les nouvelles usines UP2-800 et UP3-A de La Hague, la majeure partie des déchets produits par la première usine UP2-400 ont été entreposés 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 installations.

Reprise et conditionnement des boues de STE2

La station STE2 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 DAC 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 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. Orano a transmis à l'ASN le dossier d'options de sûreté associé à ce projet de création de nouveaux silos d'entreposage des boues (projet nommé « NABUCO ») en décembre 2023.

Silo 130

Le silo 130 est un entreposage enterré en béton armé, muni d'un cuvelage en acier noir utilisé pour l'entreposage à sec de déchets solides issus du traitement des combustibles des réacteurs « uranium naturel-graphite-gaz » (UNGG), ainsi que de déchets technologiques et de terres et gravats contaminés. Le silo a reçu des déchets de ce type à partir de 1973, jusqu'à son incendie en 1981, qui a contraint l'exploitant à noyer ces déchets. L'étanchéité du silo ainsi rempli d'eau n'est aujourd'hui assurée qu'au moyen d'une unique barrière de confinement, constituée d'une « peau » en acier. Par ailleurs, la structure du génie civil du silo 130 est fragilisée par son 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 RCD 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.

L'exploitant a validé la mise en service industrielle du procédé de reprise des déchets en 2022, à la suite des essais menés en 2020 et 2021. En termes quantitatifs, l'année 2023 a permis la reprise d'une cinquantaine de fûts de déchets supplémentaires, ce sont ainsi environ 17% de la quantité totale de déchets qui ont été repris depuis le début des opérations en 2020.



APPRECIATION PORTÉE SUR LE SITE D'ORANO

En 2023, 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 relève un niveau de maîtrise satisfaisant des opérations de conduite. Ainsi, l'ASN note positivement le suivi effectué concernant les compétences et les effectifs des équipes de conduite dans le cadre des évolutions d'organisation liées au projet « Convergence ». Il a également été noté une bonne association des équipes aux changements générés, et une bonne anticipation en matière de gestion des effectifs. Concernant la conduite incidentelle et accidentelle, l'ASN juge positivement la connaissance du référentiel par les équipes de conduite. Cependant, une attention particulière devra être portée à la formation des équipes concernant la gestion de situations ou configurations des installations peu fréquentes, ayant été à l'origine de plusieurs événements significatifs en 2023. Une plus grande rigueur est également attendue concernant le suivi des contrôles périodiques.

Les aspects liés à la maîtrise des réactions nucléaires en chaîne ont été examinés pour plusieurs ateliers du site et, là aussi, l'ASN considère que l'organisation mise en place est satisfaisante, même si une vigilance particulière doit être apportée au bon renseignement des outils de contrôle et essais périodiques, ainsi qu'au respect des périodicités.

L'ASN souligne une bonne organisation dans la surveillance des intervenants extérieurs dans son ensemble. L'ASN considère toutefois qu'Orano doit adapter son fonctionnement afin d'être à même de maintenir un taux de surveillance suffisant lors des périodes d'arrêt, pendant lesquelles le nombre d'interventions est plus élevé. Orano doit également s'assurer que ses prestataires de rang 1 exercent une surveillance suffisante de ses prestataires de rang 2.

Enfin, la rigueur du renseignement des rapports de surveillance reste dans certains cas à renforcer (référence des actes de surveillance, cohérence entre l'attendu et le rendu, etc.).

En matière de gestion du risque incendie, l'ASN considère que les programmes de travaux concernant les renforcements de la détection et de la protection contre l'incendie avancent à un rythme satisfaisant. L'ASN relève également positivement la bonne

réactivité du personnel des ateliers lors de la réalisation d'exercices inopinés, ainsi que la bonne réalisation par les équipes de conduite et des groupes locaux d'intervention de la majorité des actions leur incombant. Concernant les actions à mettre en œuvre par le service « protection sécurité matière », l'ASN regrette qu'il n'ait pas été possible de les tester en 2023, les équipes s'étant désengagées de l'exercice du fait de l'activité opérationnelle simultanée. Enfin, des améliorations sont attendues concernant l'analyse de la sûreté associée aux pertes de sectorisation, dans la gestion des inhibitions du système de détection incendie, ainsi que dans l'intégration des nouveaux équipements mis en œuvre dans le projet de gestion de maîtrise du risque incendie.

En matière de gestion de crise, en 2023, l'ASN a réalisé un exercice inopiné portant sur le déclenchement d'un plan d'urgence interne et relève favorablement la capacité de l'établissement à gréer son organisation de crise et à remonter les données techniques de l'installation vers le centre de crise de l'ASN.

En matière de radioprotection, le bilan de la mise en place des pôles de compétence en radioprotection est considéré plutôt positif par l'ASN, même s'il reste certains ajustements tant documentaires qu'opérationnels à finaliser. L'ASN souligne favorablement les actions matérielles et de sensibilisation mises en œuvre afin de diminuer les entrées en zone contrôlée sans activation de la dosimétrie opérationnelle. Toutefois, ces mesures doivent être maintenues et renforcées.

Concernant la protection de l'environnement en 2023, l'ASN relève que l'organisation définie et mise en œuvre pour décliner la mise à jour des prescriptions encadrant les rejets de l'établissement est satisfaisante. Cela se traduit notamment par la prise en compte opérationnelle des nouvelles limites de rejets qui contraignent opérationnellement la gestion des effluents. Il conviendra toutefois de consolider les registres et déclarations réglementaires transmises, en veillant notamment à leur cohérence et à leur exhaustivité. Par ailleurs, la dynamique engagée doit être poursuivie et concrétisée dans la perspective de la transmission prochaine d'études à l'ASN (études technico-économiques visant à évaluer les possibilités de réduction des rejets, étude liée à la conformité des émissaires et aux conditions de dispersion des rejets dans l'atmosphère).

L'ASN considère également qu'Orano doit concrétiser dans les meilleurs délais les études et travaux visant à assurer la mise en conformité de l'ouvrage hydraulique du barrage des Moulinets, dans la perspective d'un retour au fonctionnement nominal des installations, y compris vis-à-vis de la remontée d'eau brute vers le site.

Pour ce qui est de l'entreposage des matières plutonifères, Orano a mis en service une deuxième extension d'entreposage au sein d'un local de l'atelier R4 en août 2023.

À l'instar de la première extension d'entreposage, ce projet a lui aussi été instruit et mis en œuvre dans des délais très contraints. Un dossier de demande portant sur une troisième extension a été déposé en septembre 2023.

Par ailleurs, l'ASN considère que les projets relatifs à la mise en place des nouveaux évaporateurs NCPF se sont déroulés de manière satisfaisante, ce qui a permis de mettre en service le projet NCPF associé à l'atelier T2 en avril 2023.

Plus globalement, l'ASN a examiné l'organisation définie et mise en œuvre pour décliner opérationnellement les exigences de sûreté relatives aux modifications des installations. Leur mise en œuvre opérationnelle s'inscrit dans une organisation structurée et adaptée à l'importance des projets. Pour autant, cela ne doit pas conduire à un manque dans le niveau de robustesse des vérifications menées ou de la traçabilité permettant de démontrer le respect des exigences définies, en particulier pour les projets portant des enjeux plus limités. Cela doit conduire à réinterroger ponctuellement l'organisation et le niveau de ressource alloué au suivi de ce type de projets.

Enfin, l'ASN constate le maintien d'une organisation satisfaisante pour les transports externes et internes de substances radioactives, ainsi que pour la maintenance des emballages opérés sur le site de La Hague. L'ASN relève cependant une augmentation des événements significatifs de transports externes, ainsi que la survenue d'événements sur les transports internes liés à des écarts au référentiel. Par ailleurs, dans le cadre des améliorations des systèmes de transports internes, l'ASN a autorisé un nouveau report d'échéance par sa décision du 6 juillet 2023 des améliorations du système de transport EMEM.

• NORMANDIE •

Les inspections de suivi de projet réalisées chez Orano et le fournisseur de ce colis de transport ont confirmé les difficultés rencontrées, aussi, l'ASN considère qu'un engagement fort de l'exploitant est nécessaire avec un suivi plus robuste de la gestion de projet afin de respecter les échéances réglementaires associées.

Concernant l'avancement des projets de démantèlement et de RCD, les travaux se sont poursuivis en 2023. 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 reprise et conditionnement des déchets anciens continuent de rencontrer des difficultés conduisant à de nouveaux retards. En matière de démantèlement, Orano doit poursuivre les efforts engagés pour traiter les sujets à forts enjeux en matière de scénario et donc de délais associés.

En ce qui concerne le silo 130, qui est le projet le plus avancé et en phase d'exploitation industrielle, le rythme de reprise des déchets reste inférieur à ce qui avait été prévu à la conception. Toutefois, l'ASN considère que les dispositions techniques visant à fiabiliser les équipements et les évolutions d'organisations mises en place en 2023 par Orano (passage en équipe

3*8 au lieu de 2*8, mise en place d'une équipe de maintenance dédiée, etc.) sont positives, et l'ASN jugera de leur impact sur le projet en 2024.

Pour ce qui est du projet de reprise et conditionnement des boues de l'atelier STE2, l'ASN relève favorablement l'engagement pris par Orano visant à construire de nouveaux silos d'entreposage des boues répondant aux standards de sûreté actuels. L'ASN considère toutefois qu'il convient d'optimiser le planning de mise en œuvre associé.

Enfin, l'ASN relève favorablement les dispositions prises pour maîtriser les infiltrations dans certains bâtiments et éviter la dissémination des éventuelles matières radioactives présentes dans les cellules concernées.

Toutefois, l'exploitant a rencontré des problèmes de fiabilité des équipements de reprise (panne entre août 2022 et mars 2023) et la cadence de reprise reste également inférieure à l'objectif initial. Pour augmenter le rythme de reprise des déchets, l'exploitant a pris en 2023 différentes dispositions telles la mise en place d'une équipe de maintenance dédiée au silo 130, ou encore, le passage en fonctionnement en 3*8 au lieu de 2*8 des équipes de reprise depuis novembre 2023. L'ASN considère que ces mesures sont positives, mais elle assurera en 2024 un contrôle rapproché de leur efficacité et de leur impact sur la cadence de reprise des déchets. Enfin, il est à noter que l'ASN a délivré en décembre 2023 l'autorisation relative à la seconde étape de reprise des déchets du silo 130, correspondant à la reprise des effluents liquides.

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 2023, 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. Par la [décision n° CODEP-DRC-2022-028877 du 15 juillet 2022](#), l'exploitant a été autorisé à la mise en service partielle de la cellule de reprise et de conditionnement en fûts ECE des déchets du silo HAO et des piscines du SOC. Toutefois, l'exploitant a rencontré plusieurs difficultés techniques lors des essais menés en 2023, notamment lors des essais de cimentation avec des matériaux pour simuler les déchets qui ont vocation à être repris. Ces difficultés ont conduit à des adaptations et des reprises d'essais, de nature à créer des retards de planning.



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 2023, l'ASN a réalisé 142 inspections dans la région Nouvelle-Aquitaine, dont 58 dans les centrales nucléaires du Blayais et de Civaux, 69 dans les installations nucléaires de proximité, cinq dans le domaine du transport de substances radioactives et dix concernant les organismes et laboratoires agréés par l'ASN.

L'ASN a, par ailleurs, réalisé 18 journées d'inspection du travail à la centrale nucléaire du Blayais et neuf journées à la centrale nucléaire de Civaux.

Au cours de l'année 2023, 13 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques ([échelle INES](#)) ont été déclarés par les exploitants des centrales nucléaires de Nouvelle-Aquitaine. Dans les activités nucléaires de proximité, un événement significatif pour la radioprotection classé au niveau 1 de l'échelle INES et un événement classé au niveau 2 de l'[échelle ASN-SFRO](#) ont été déclarés à l'ASN.

CENTRALE NUCLÉAIRE DU BLAYAIS

La [centrale nucléaire du Blayais](#), exploitée par EDF dans le département de la Gironde, à 50 km au nord de Bordeaux, est constituée de quatre réacteurs à eau sous pression (REP) d'une puissance de 900 mégawatts électriques (MWe), mis en service en 1981 et 1982. Les réacteurs 1 et 2 constituent l'installation nucléaire de base (INB) 86 et les réacteurs 3 et 4 l'INB 110.

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire du Blayais en matière de sûreté nucléaire sont en retrait par rapport à l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF, et que les actions engagées pour rehausser ces performances doivent être poursuivies et amplifiées. Les performances en matière de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent globalement cette appréciation générale.

En matière de sûreté nucléaire, la centrale nucléaire du Blayais n'est pas parvenue en 2023 à enrayer la dégradation des performances déjà constatée en 2022. Dans le domaine de la conduite des réacteurs, l'ASN considère que les performances de l'exploitant n'ont pas été à l'attendu, malgré la mise en place d'un plan de rigueur d'exploitation par la direction du site. Le renforcement des effectifs engagé n'a pas encore permis de redresser cette situation. L'ASN a relevé des lacunes dans la formation et le maintien des compétences, le respect des procédures et la préparation des activités. De plus, les inspections réalisées par l'ASN portant sur la conduite incidentelle et accidentelle, ainsi que sur la gestion des situations d'urgence ont mis en évidence des défauts dans la documentation et l'accès à certains matériels. Dans le domaine de la maîtrise du risque d'incendie, l'ASN relève la survenue de plusieurs événements marquants et des manquements encore trop nombreux dans l'application des règles de sécurité sur le terrain. Enfin, dans le domaine de la maintenance, qui était jugé plutôt performant en 2022, l'ASN a constaté des difficultés de suivi et de réalisation d'activités dans le contexte d'un programme industriel conséquent généré par les visites décennales des réacteurs, ce qui constituera un point de vigilance en 2024.

En matière de radioprotection des travailleurs, l'ASN considère que les performances ont légèrement progressé par rapport à l'année 2022. Elle souligne l'engagement de l'exploitant dans ce domaine, mais relève qu'il se heurte à des difficultés chroniques dans le respect des fondamentaux de la radioprotection, tels que le port des dosimètres, le respect des alarmes ou le non-franchissement de balisages de zones contrôlées. L'ASN note favorablement la bonne maîtrise de la radioprotection lors des arrêts de réacteurs en 2023.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN souligne les résultats obtenus par l'exploitant pour améliorer le fonctionnement de la station d'épuration des eaux usées, pour la maîtrise d'anciennes pollutions dans les sols et dans les nappes souterraines, et pour la diminution de ses rejets diffus de fluides frigorigènes à effet de serre. Toutefois, l'ASN a constaté la poursuite de pratiques d'exploitation inadéquates (manipulation d'acide en dehors des circuits prévus à cet effet) ayant entraîné des pollutions non radioactives ou des détournements des voies normales de rejets. L'ASN estime que l'exploitant doit améliorer ses pratiques d'exploitation et la maintenance des éléments importants pour la protection de l'environnement. Par ailleurs, l'ASN a adopté en 2023 [deux décisions](#) encadrant les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais. Ces nouvelles décisions actualisent les prescriptions de 2003 afin de prendre en compte les évolutions de la réglementation et le retour d'expérience des rejets d'effluents liquides et gazeux, conduisant à l'abaissement de certaines limites de rejets.

En matière d'inspection du travail, l'ASN relève que les résultats s'améliorent en ce qui concerne la sécurité des travailleurs. L'ASN a constaté des situations à risque pour les travailleurs concernant la circulation et le risque de heurt entre un piéton et un engin, le travail en hauteur, ainsi que la survenue d'événements affectant la sécurité en lien avec les outillages électroportatifs. La prise en charge pour l'évacuation de personnes blessées doit être améliorée et prise en compte le plus en amont possible lors de la préparation des chantiers.

• NOUVELLE-AQUITAINE •

L'ASN considère que la pertinence des analyses de risques doit être améliorée. Malgré les efforts engagés, elle souligne également une nouvelle occurrence d'exposition accidentelle de salariés aux fibres d'amiante.

CENTRALE NUCLÉAIRE DE CIVAUX

La [centrale nucléaire de Civaux](#), exploitée par EDF dans le département de la Vienne, à 30 km au sud de Poitiers, en région Nouvelle-Aquitaine, comprend deux REP d'une puissance de 1450 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 Force d'action rapide du nucléaire (FARN), créée en 2011 par EDF, à la suite de l'[accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima](#) au Japon. Son objectif est d'intervenir, en situation pré-accidentelle ou accidentelle, sur n'importe quelle centrale nucléaire en France, en apportant des renforts humains et des moyens matériels de secours.

L'ASN considère qu'en 2023 les performances de la centrale nucléaire de Civaux en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection rejoignent l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF. La tendance est néanmoins à la baisse. Les performances en matière d'environnement se distinguent favorablement par rapport à cette appréciation générale. Le redémarrage des deux réacteurs de la centrale nucléaire de Civaux a eu lieu en début d'année 2023, après des arrêts de près de 18 mois notamment liés aux réparations des tuyauteries présentant des fissures de corrosion sous contrainte.

Dans le domaine de la sûreté nucléaire, l'ASN considère que les performances se sont dégradées en 2023, notamment en ce qui concerne la conduite des installations. Le redémarrage des deux réacteurs a été particulièrement concerné par des erreurs ou des difficultés à maintenir les installations dans l'état attendu. La maintenance est également considérée comme en retrait par rapport aux années précédentes comparables, avec en particulier une non-qualité de maintenance à l'origine de la mise à l'arrêt d'un réacteur pour intervention et plusieurs événements survenus du fait d'un manque d'appropriation des activités. Le maintien des compétences dans les services de maintenance constitue un point de vigilance. La maîtrise du risque d'incendie est considérée comme assez satisfaisante. Cependant, un départ de feu à la suite du non-respect d'une procédure doit inciter l'exploitant à une plus grande rigueur d'exploitation.

Dans le domaine de la radioprotection, l'année 2023 a été marquée par un événement de [dispersion de contamination](#) dans le bâtiment réacteur pendant l'arrêt du réacteur 2: de nombreux dysfonctionnements ont été caractérisés, témoignant d'un défaut de culture de radioprotection tant sur le plan matériel qu'aux niveaux organisationnel et humain. L'ASN a cependant constaté lors de la dernière inspection menée sur le sujet une prise de conscience de l'exploitant, qui a mis en œuvre un programme d'action en réponse à cet événement.



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,
- 24 services de médecine nucléaire,
- 90 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 940 établissements industriels et de recherche, dont 59 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle,
- 1 accélérateur de particules de type cyclotron,
- 53 laboratoires, principalement implantés dans les universités de la région,
- environ 450 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 :

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

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN note l'avancement du projet de création d'un bassin de confinement des eaux d'extinction d'incendie et de fortes pluies. Cependant, l'ASN a relevé un mauvais état des installations de la station de déminéralisation, qui doit être corrigé.

Les résultats en matière de sécurité des travailleurs se sont maintenus à un niveau satisfaisant. L'inspecteur du travail a mené une enquête approfondie à la suite de la contamination dans le bâtiment du réacteur 2. L'ASN a relevé positivement la mise en place d'une organisation pour le traitement des situations dangereuses. Toutefois, l'ASN a constaté des retards dans la mise en conformité réglementaire des matériels sous atmosphère explosive. L'ASN note également plusieurs événements avec des risques d'écrasement ou de choc, ainsi que des situations à risque pour les intervenants concernant les chutes de plain-pied et le risque électrique.



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 2023, l'ASN a réalisé 118 inspections dans la région Occitanie, dont 53 dans les installations nucléaires de base (INB), 53 dans le nucléaire de proximité, neuf dans le domaine du transport de substances radioactives (TSR) et trois concernant les organismes et laboratoires agréés par l'ASN.

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

Au cours de l'année 2023, deux événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques ([échelle INES](#)) ont été

déclarés par les exploitants des installations nucléaires d'Occitanie. Dans le domaine du nucléaire de proximité, deux événements significatifs pour la radioprotection classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés à l'ASN (un dans le domaine industriel et un dans le domaine médical).

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

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. Elle est constituée de deux réacteurs à eau sous pression (REP) d'une puissance de 1300 mégawatts électriques (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, de protection de l'environnement et de radioprotection rejoignent l'appréciation générale portée sur les centrales nucléaires d'EDF.

Dans le domaine de la sûreté nucléaire, l'ASN considère que les performances de la centrale se sont améliorées par rapport à l'année 2022. Le plan de rigueur en matière de sûreté mis en place depuis 2019 exprime l'engagement de la direction à améliorer les performances du site en matière de sûreté nucléaire. Des progrès dans la compétence des opérateurs ont été constatés lors des inspections et par la réalisation de manière satisfaisante des transitoires sensibles. Toutefois, l'ASN constate des fragilités persistantes dans la communication entre services, la rigueur d'exploitation et le respect des procédures. L'ASN considère que l'exploitant devra poursuivre ses efforts dans la mise en œuvre du plan d'action visant à rétablir les performances du site afin de renforcer les améliorations constatées en 2023.

En matière de maintenance, l'année 2023 a été marquée par la poursuite de la visite décennale du réacteur 1 et l'arrêt durant environ six mois du réacteur 2. Dans le cadre de la gestion du phénomène de corrosion sous contrainte ayant affecté certaines tuyauteries raccordées au circuit primaire, le site de Golfech a remplacé les tuyauteries du système d'injection de sécurité en branche froide sur les deux réacteurs

au cours de l'année 2023. Le travail engagé par le site pour améliorer la qualité de la maintenance a permis de stabiliser ses performances dans ce domaine. L'ASN note en particulier des améliorations dans l'identification et le traitement des écarts et 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 se sont améliorées par rapport à l'année 2022. 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 matière de radioprotection. La nature des événements de radioprotection déclarés par l'exploitant reflète ces progrès. Néanmoins, des améliorations sont attendues dans la maîtrise des doses au cours des arrêts de réacteur et dans le respect des procédures d'accès en zone orange.

Dans le domaine de la protection de l'environnement, l'ASN attend des améliorations dans la maîtrise du confinement et des rejets. L'année a été marquée par un nombre relativement élevé d'événements susceptibles d'avoir un impact sur le milieu.

En matière d'inspection du travail, l'ASN considère que les résultats de sécurité des travailleurs sont en léger progrès. Toutefois, l'année 2023 a été marquée par un accident grave. Des améliorations sont attendues sur le respect des prescriptions du code du travail concernant notamment la circulation sur site vis-à-vis du risque de collision entre un piéton et un engin. Le travail en hauteur, la manutention et le lavage sont toujours des sujets qui méritent une attention particulière et continue. 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.

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 (Mélange d'Oxydes), 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 fabrication des combustibles avancés (Lefca) du centre CEA de Cadarache y ont été transférés en 2017.

L'ASN a publié la [décision n° 2022-DC-0720 du 19 avril 2022](#) qui fixe au Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) les prescriptions applicables à Atalante, destinées à encadrer la poursuite de fonctionnement de l'INB. L'ASN est vigilante quant à la traçabilité des actions engagées jusqu'à leur aboutissement. Le traitement des liquides organiques radioactifs (LOR) a été encadré par une prescription technique. Ce traitement doit être achevé avant le 31 décembre 2035.

L'ASN a autorisé en 2023 la mise en service du dispositif de coupure sismique de l'alimentation électrique et de l'alimentation en eau, également prescrit dans le cadre de la poursuite de fonctionnement de l'INB. L'objectif de ce dispositif est d'éviter qu'un séisme n'induit un incendie ou un accident de criticité, et que les conséquences d'une inondation puissent être prévenues.

L'ASN considère que le niveau de sûreté est globalement satisfaisant, notamment en ce qui concerne les dispositions mises en œuvre pour assurer la surveillance des rejets, l'organisation pour faire face aux situations d'urgence, ou encore la prévention des risques de criticité.



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'irradiateur industriel Gammatec,
- l'installation d'entreposage de déchets Écrin sur le site de Malvézi;

• des activités nucléaires de proximité du domaine médical :



Chapitre 7

- 14 services de radiothérapie externe,
- 6 services de curiethérapie,
- 20 services de médecine nucléaire,
- 99 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, 31 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle et 60 laboratoires, principalement implantés dans les universités de la région,
- 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 :

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

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 2023 conformément aux prescriptions de l'ASN.

**APPRECIATION DU CENTRE CEA DE MARCOULE**

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection du centre CEA de Marcoule se maintient à un niveau globalement satisfaisant.

L'ASN a noté une amélioration des dispositions mises en œuvre pour assurer le suivi de la surveillance des intervenants extérieurs dont les contrats sont gérés au niveau du centre de Marcoule. L'organisation des équipes d'intervention du site CEA de Marcoule, dédiées à la lutte contre l'incendie, est également satisfaisante. L'ASN a demandé au CEA, au regard du nombre important d'interventions réalisées, de prendre des dispositions pour maintenir un équilibre entre la couverture opérationnelle du centre et les impératifs d'entraînement et de maintien des acquis des agents.

Les opérations préalables aux transports, ainsi que la maintenance des emballages sont correctement réalisées et suivies par le CEA.

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.

L'ASN a prescrit au CEA, en association avec les autres exploitants des installations de la plateforme de Marcoule, par [décision n° CODEP-MRS-2023-013061 du 9 mars 2023](#), la réalisation, par un organisme indépendant, d'une tierce expertise portant sur l'évaluation de l'impact sur la santé et l'environnement occasionné par les rejets liquides et gazeux de l'ensemble des activités nucléaires du site de Marcoule. La contractualisation avec un tiers expert est en cours.

L'étude technico-économique des dispositions pour éviter ou réduire le rejet d'eaux pluviales susceptibles d'être polluées, et donc leur impact sur l'environnement, a été remise à l'ASN fin 2020.

L'exploitant a finalisé en 2022 la mise en œuvre des dispositions retenues à la suite de l'étude. Un retour d'expérience concernant leur efficacité est attendu par l'ASN.

Concernant la conformité du bâtiment de gestion de crise – dénommé « Surveillance centralisée de Marcoule » (SCM) – aux exigences du noyau dur, définies à la suite de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima (Japon) pour garantir la capacité de certains équipements à assurer leurs fonctions face à des agressions extrêmes, un courrier contenant des demandes complémentaires relatives à son accessibilité et à son habitabilité a été transmis au CEA en mars 2023.

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 2023 avec la poursuite des essais de fonctionnement, préalables à la mise en service prévue en 2028.

Dans le cadre de l'optimisation des filières de gestion des déchets, et conformément à l'article 3.1.3 de la décision n° 2015-DC-0508 de l'ASN du 21 avril 2015 modifiée, l'ASN a autorisé en 2023 l'évacuation des deux moteurs issus de zones à production possible de déchets nucléaires de l'installation

Phénix en filière conventionnelle comme des déchets non radioactifs. L'ASN a également autorisé Phénix à modifier son référentiel de sûreté, pour intégrer une méthodologie de caractérisation radiologique des locaux en vue de leur déclassement radiologique.

Le scénario de référence qui permet de fixer le calendrier 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'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de la centrale Phénix est globalement satisfaisant, notamment en ce qui concerne l'organisation mise en place pour assurer le suivi de la radioprotection des travailleurs, et l'implication des équipes de l'installation pour faire aboutir les engagements pris à la suite des inspections, des événements significatifs et du précédent réexamen. En situation incidente, les conditions d'intervention de la formation locale de sécurité sont néanmoins à préciser pour améliorer les délais d'intervention.

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, ou de déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) dont les caractéristiques – notamment le débit de dose – ne permettent pas l'acceptation en l'état dans les installations de stockages existantes.

L'ASN considère que les efforts engagés par le CEA pour assurer ses responsabilités d'exploitant nucléaire sont efficaces et satisfaisants, notamment au travers de sa reprise en main de la gestion du projet. Des évolutions de l'organisation du projet sont en cours d'implémentation et devraient être effectives début 2024.

L'ASN rappelle 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. Ces dossiers sont en cours d'instruction. Le CEA a également informé l'ASN en 2023 qu'il souhaite déposer une demande de report du délai de mise en service de l'installation.

Le CEA doit maintenir son investissement dans la maîtrise du chantier et des travaux restant à réaliser.

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 les domaines de la maîtrise des réactions nucléaires en chaîne et du confinement statique et dynamique, et globalement satisfaisant dans les domaines de la gestion des déchets, de la surveillance des intervenants extérieurs, du TSR, ainsi que de la surveillance des rejets et de l'environnement.

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.

L'exploitant a été confronté pendant plusieurs années à des difficultés pour assurer la production des quantités prévues de combustibles conformes aux spécifications de sûreté des réacteurs nucléaires. Cette situation a engendré la production d'une quantité importante de rebuts de fabrication, envoyés sur le site de La Hague pour entreposage. Cela a fait peser un risque de saturation à court terme des capacités d'entreposage de matières plutonifères dans le site de La Hague.

L'exploitant a qualifié en 2022 une nouvelle poudre d'oxyde d'uranium, qui a permis une augmentation de la production de

combustible, et la réduction de la quantité de rebuts générés en 2023. Cette amélioration doit maintenant être poursuivie sur le long terme.

Les autres actions déployées pour améliorer cette situation au sein de l'installation consistent de manière pérenne, d'une part, à procéder à des nettoyages approfondis des boîtes à gants pour réduire les niveaux de dose ambiants, et 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 « PPRM ») se poursuit en 2023.

Les nombreuses opérations de maintenance ont des conséquences en matière de radioprotection, avec un appel croissant à des intervenants extérieurs et une dosimétrie collective importante. Elles ont de plus conduit à une augmentation notable de la production de déchets, entraînant un risque de saturation des capacités locales d'entreposage. L'exploitant a défini un plan d'action afin de prévenir cette saturation. Parmi les axes de travail de ce plan d'action figure la création d'un nouveau local d'entreposage de déchets nucléaires qui a été autorisée par l'ASN en 2023.

La construction du centre de crise s'est achevée en 2023. L'exploitant a déclaré à l'ASN la mise en service de ce bâtiment en juin 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 Centre de stockage de l'Aube (CSA) de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra). L'installation est constituée :

- d'une unité de fusion, où sont fondus les déchets métalliques, pour un tonnage annuel maximal de 3500 tonnes (t);
- d'une unité d'incinération, où sont brûlés les déchets incinérables, pour un tonnage annuel maximal de 3000 t de déchets solides et 2000 t de déchets liquides;
- de capacités d'entreposage.

En 2023, l'ASN considère que le niveau de sûreté de l'installation est dans l'ensemble assez satisfaisant. Les inspections conduites sur la gestion du risque d'incendie et les agressions externes ont mis en évidence des constats en deçà des attentes. Une inspection sur la gestion des déchets a quant à elle été considérée assez satisfaisante. L'exploitant a été amené, à la suite des inspections, à mettre en place des actions visant notamment à garantir la sectorisation incendie et une bonne gestion des charges calorifiques de l'installation. Les procédures et les moyens opérationnels manquants, appelés par le référentiel de l'installation en cas d'agressions externes, ont également été définis.

La mise en œuvre de ces actions a fait l'objet d'une inspection inopinée conduite en fin d'année sur ce sujet, qui s'est conclue positivement.

L'ASN a également conduit des inspections sur les équipements sous pression, ainsi que sur la surveillance des rejets et de l'environnement, dont les appréciations ont été globalement favorables

Le rapport de conclusion du réexamen a été transmis le 18 février 2021, conformément à la décision n° 2014-DC-0446 du 17 juillet 2014. L'instruction de ce dossier est en cours. Le suivi et la maîtrise du vieillissement de l'installation, notamment concernant les équipements de protection contre le risque d'incendie, sont une des thématiques instruites dans le cadre du réexamen périodique.

Un dossier de demande de modification du plan d'urgence interne a également été déposé en septembre 2022 par l'exploitant, afin de déplacer ses locaux de gestion de crise dans le périmètre de l'INB, conformément à la section 3.1.3 du Guide n°9 de l'ASN. Cette modification a été autorisée en 2023.

Par ailleurs, l'ASN est en cours de révision des décisions encadrant les rejets de l'installation, notamment pour prendre en compte la réglementation en matière d'émissions industrielles (dite « IED »), afin de parvenir à un niveau élevé de protection de l'environnement.

IRRADIATEUR 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 de haute activité, qui assurent le rayonnement nécessaire aux opérations.

L'ASN a réalisé une inspection inopinée en 2023 portant sur la gestion des écarts, à la suite de laquelle des améliorations sont attendues. Toutefois, le niveau de sûreté reste globalement satisfaisant en 2023.

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 Malvésy, 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. 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. L'ensemble de l'usine est soumis au régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) Seveso seuil haut.

L'installation Écrin a été mise en service par la [décision n° 2018-DC-0645 du 12 octobre 2018](#). Les travaux définis dans le décret du 20 juillet 2015, débutés en 2019, se sont achevés en 2023, avec la finalisation de la mise en place de la couverture bitumineuse sur la zone de l'alvéole PERLE (« Projet d'entreposage réversible des lagunes dans l'INB Écrin »), creusée au sud du bassin B2. Les dispositions finales de confinement de l'entreposage de déchets au sein de l'INB sont désormais en place.

Une inspection inopinée a eu lieu en juillet 2023 et a notamment permis de vérifier le bilan du remplissage de l'alvéole PERLE, le suivi des travaux de remodelage de l'alvéole et la préparation de la mise en place de la couverture bitumineuse.

Par ailleurs, l'ASN a poursuivi l'instruction du rapport transmis le 12 février 2021, en application de l'article 7 du décret du 20 juillet 2015, décrivant l'état d'avancement des études et investigations menées afin d'évaluer la faisabilité des options de stockage des déchets actuellement entreposés au sein d'Écrin.

L'ASN considère que le niveau de sûreté et de protection de l'environnement reste satisfaisant au regard des enjeux présentés par 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 2023, l'ASN a réalisé 45 inspections, dont trois dans les installations de la société Ionisos (Pouzauges et Sablé-sur-Sarthe), une concernant des organismes agréés, deux dans le domaine du transport de substances radioactives et 39 dans le nucléaire de proximité (14 dans le secteur médical, 22 dans les secteurs industriel, de la recherche ou vétérinaire, trois dans le domaine de la radioactivité naturelle, le radon).

En 2023, deux événements significatifs ont été classés au niveau 1 sur l'échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques ([échelle INES](#)) respectivement dans le domaine industriel et sur l'installation Ionisos de Pouzauges, et un au niveau 1+ de l'[échelle ASN-SFRO](#) dans le domaine de la radiothérapie.

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 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 présente un niveau de sûreté en léger recul par rapport aux années précédentes. Ainsi, l'ASN attend de la société Ionisos un renforcement du management de la sûreté et de la gestion des compétences, ainsi qu'une rigueur accrue dans les contrôles et vérifications des activités et équipements importants pour la sûreté. L'ASN a relevé le départ simultané du responsable sûreté et de l'ingénieur sûreté groupe, ainsi que le départ du responsable de site de Pouzauges, ce qui constitue une situation de vigilance en matière d'organisation.

Deux modifications, concernant le zonage « déchets » de référence, ont été autorisées en mai 2023 sur chacune des installations de Pouzauges et de Sablé-sur-Sarthe. Un exercice de mise en œuvre du plan « Organisation de la réponse de sécurité civile relative au Transport de matières radioactives » (Orsec-TMR) du département de la Vendée a eu lieu, sur le site Ionisos de Pouzauges, le 12 octobre 2023.



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 :**  Chapitre 7
 - 7 services de radiothérapie,
 - 2 unités de curiethérapie,
 - 11 services de médecine nucléaire,
 - 39 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
 - 56 scanners,
 - environ 2500 appareils de radiologie médicale et dentaire;
- **des activités nucléaires de proximité du domaine industriel, vétérinaire et de la recherche :**  Chapitre 8
 - 1 cyclotron,
 - 29 sociétés de radiologie industrielle, dont 7 prestataires en gammagraphie,
 - 19 unités de recherche,
 - environ 400 utilisateurs d'équipements industriels;
- **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 2023, l'ASN a réalisé 128 inspections en région Provence-Alpes-Côte d'Azur dont 65 dans les installations nucléaires de base (INB), 57 dans le nucléaire de proximité, quatre dans le domaine du transport de substances radioactives et deux concernant les organismes et laboratoires agréés par l'ASN.

Au cours de l'année 2023, deux événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques ([échelle INES](#)) ont été déclarés par les exploitants des installations nucléaires.

Dans le domaine du nucléaire de proximité, trois événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés à l'ASN dans le domaine industriel, et deux événements significatifs classés au niveau 2 de l'[échelle ASN-SFRO](#) ont été déclarés à l'ASN 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 Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (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 / Minerve (INB 42-U);
- 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 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.

Le centre CEA de Cadarache assure l'exploitation de nombreuses installations, de nature variée et aux enjeux de sûreté divers. Sur le centre de Cadarache, dix installations sont définitivement arrêtées, neuf installations sont en fonctionnement et une installation est en construction. L'ASN a engagé ou poursuivi l'instruction des dossiers d'orientation de réexamen périodique ou des rapports de réexamen pour 13 des 20 installations: Cascad, Cabri, STE, ATPu, Éole / Minerve, MCMF, LPC, LECA-STAR, Phébus, Lefca, Cedra, Magenta et Agate, et a rendu ses conclusions sur le réexamen de 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.

La mise à jour du dossier de démantèlement du CEA a été transmise à l'ASN en fin d'année 2023 au terme de l'expertise du dossier initial.

• PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR •

Dans le cadre du projet de désentreposage des combustibles araldités de Pégase, dénommé projet « DECAP », le CEA a transmis à l'ASN, en juillet 2022, une demande d'autorisation pour la réception d'étuis de combustibles entreposés dans le périmètre de l'installation nucléaire de base secrète (INBS) de Cadarache, provenant historiquement de la piscine de Pégase. Compte tenu des justifications présentées par le CEA sur l'absence d'impact sur le calendrier de démantèlement de l'installation Pégase, la [décision n° CODEP-CLG-2017-006524](#) relative aux opérations de désentreposage de l'installation Pégase a été modifiée, afin de permettre la réception de ces combustibles, qui est intervenue en 2023.

L'ASN considère que l'organisation de la sûreté nucléaire et de la radioprotection sur l'installation Pégase-Cascad est globalement satisfaisante. Les actions de contrôle de l'ASN ont mis en évidence que les essais de mise en service de la cellule blindée de Pégase, ainsi que le traitement des écarts lors de cette phase, ont été correctement réalisés. L'ASN a cependant relevé des lacunes concernant le processus de remontée des écarts par les intervenants extérieurs qui participent à la fabrication de nouveaux éléments importants pour la protection (EIP), notamment pour les écarts survenus lors de prestations réalisées en dehors de l'INB.

En 2024, l'ASN portera une attention particulière au respect du calendrier de mise en service du projet DECAP, ainsi qu'au traitement des premiers étuis dans ce procédé. La mise en œuvre des modifications des modalités d'accueil des combustibles sur Cascad, autorisées par l'ASN, sera également examinée.

Réacteur de recherche Cabri – Centre du CEA

Le réacteur expérimental 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 réacteur à eau sous pression (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.

Les programmes d'essais CIP et d'essais d'irradiation de composants électroniques se sont poursuivis en 2023. En parallèle de la réalisation de ces essais, l'ASN instruit la demande de réparation sous eau de l'hodoscope, dossier qui achève la remise en état complète du réacteur à la suite de la découverte de défauts en 2020. Cette réparation devra intervenir à la fin de la réalisation du programme d'essais actuel, à l'horizon de la fin de l'année 2025.

L'instruction par l'ASN du réexamen de sûreté s'est poursuivie en 2023. Lors de la constitution de son dossier de réexamen, l'exploitant a réalisé une analyse des composants du réacteur identifiés comme devant faire l'objet d'un suivi particulier vis-à-vis du vieillissement de l'installation. L'ASN sera vigilante en 2024 à sa déclinaison opérationnelle. Une attention particulière sera également portée à la pérennisation des compétences des équipes d'ingénieurs chargées du fonctionnement et des conducteurs de pile.



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, attendant au centre CEA de Cadarache,
- l'irradiateur industriel Gammaster ;

• des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 13 services de radiothérapie externe,
- 3 services de curiethérapie,
- 16 services de médecine nucléaire,
- 100 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- 92 scanners,
- environ 8200 appareils de radiologie médicale et dentaire ;



Chapitre 7

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

- 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 ;



Chapitre 8

• 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,
- 1 organisme pour le contrôle de la radioprotection.

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

Par ailleurs, une information de l'ASN par le CEA est attendue concernant les perspectives d'activité du réacteur au-delà du programme d'essais en cours.

Réacteur de recherche Rapsodie

– Centre du CEA

Le réacteur Rapsodie ([INB 25](#)) est le premier réacteur à neutrons rapides (RNR) 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 de son combustible ; celui-ci a été évacué de l'installation. Par ailleurs, 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.

• PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR •

Le décret de démantèlement de Rapsodie a été signé le 9 avril 2021. Ce décret fixe le périmètre de l'installation et encadre, jusqu'en 2030, les opérations de traitement du sodium du réacteur jusqu'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 les structures de génie civil, devront faire l'objet d'une mise à jour du dossier de démantèlement.

Durant l'année 2023, les travaux de démantèlement se sont poursuivis et ont consisté à caractériser, à reconditionner et à évacuer des colis de déchets. La préparation de l'opération de traitement du sodium encore en rétention sur l'installation, appelée « Recure Na », exige une rénovation du pont polaire du bâtiment réacteur. À cet effet, les anciens chariots ont été déposés pour installer un nouveau chariot, et le pont a été requalifié pour une nouvelle charge maximale d'utilisation. L'opération « Pétole », qui consiste à mettre à l'arrêt définitif et à déposer les équipements participant au confinement dynamique de cellules chaudes assainies, a débuté.

L'exploitant a déposé son dossier d'orientation du réexamen fin décembre 2022. Ce dossier est en cours d'instruction par l'ASN. La remise du dossier de réexamen périodique est attendue pour 2025.

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de cette installation est globalement satisfaisant en 2023 notamment en ce qui concerne la gestion des déchets et des effluents et les travaux de démantèlement.

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 solides (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 de moyenne activité à vie longue (MA-VL), avant leur entreposage dans l'installation Cedra ([INB 164](#)), dans l'attente d'une expédition vers une installation de stockage en couche géologique profonde. Cette situation particulière rend la STD incontournable dans la stratégie de démantèlement et de gestion des déchets du CEA.

La poursuite de fonctionnement de la STD est conditionnée par la réalisation de travaux de rénovation, notamment des infrastructures de 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 respectée par le CEA, et a fait l'objet d'un report au 30 juin 2028. Les travaux relatifs à ce projet (dénommé « Pagode ») se sont poursuivis en 2023 avec la mise en service des emballages de transport de colis moyennement irradiants (équipements ETCMI) et des premiers travaux de génie civil.

L'ASN considère que le niveau de sûreté de l'installation est globalement satisfaisant, notamment en ce qui concerne la gestion des moyens de crise, la conception-construction, le suivi de l'état des systèmes, matériels et bâtiments, thèmes ayant fait l'objet de trois inspections en 2023. Concernant le suivi des engagements, thème également inspecté en 2023, même si les délais d'exécution de certains engagements ne pourront pas être respectés, le retard semble maîtrisé et les justifications pertinentes. L'ASN poursuit par ailleurs l'instruction du rapport de réexamen remis en 2022.

Station de traitement des effluents actifs

– Centre du CEA

La Station de traitement des effluents actifs (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.

Dans le cadre des opérations préalables au démantèlement (OPDEM), l'exploitant poursuit les investigations télévisuelles des cuves, afin de caractériser les substances encore présentes, et de préciser les travaux d'accessibilité aux cuves du bâtiment 322 qui devront être réalisés. Ces caractérisations sont un préalable à la mise en œuvre de solutions de traitement de ces effluents qui n'existent pas aujourd'hui. L'état de sûreté des cuves d'entreposage du bâtiment 322 et du local 22A au sein du bâtiment 321 doit être amélioré dans l'attente de leur vidange complète. Cette action issue du dossier de réexamen doit permettre également d'améliorer la connaissance de l'état de l'installation, et sera valorisée dans le cadre des opérations préparatoires au démantèlement. Le travail réalisé par l'exploitant a également permis d'affiner l'étude de stabilité au feu du bâtiment 321.

La découverte d'eaux pluviales marquées, entraînant la présence de radionucléides artificiels en dehors des zones contaminées historiques déjà identifiées, continue de faire l'objet de déclarations d'événements significatifs à l'ASN, depuis 2021. Cette situation persiste malgré la mise en œuvre d'un plan d'action sur la gestion des eaux pluviales, dont une évaluation formelle de l'efficacité par l'exploitant reste attendue par l'ASN. Au regard des marquages successifs, ce plan d'action se poursuivra et sera complété en 2024.

L'ASN a réalisé deux inspections en 2023 sur le thème des déchets et du respect des engagements. De manière générale, le suivi du plan d'action issu du réexamen périodique est satisfaisant, de même que la gestion des déchets.

L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire de l'[INB 37-B](#) en 2023 reste globalement satisfaisant.

Atelier de technologie du plutonium et Laboratoire de purification chimique

– Centre du CEA

L'Atelier de technologie du plutonium (ATPu – [INB 32](#)) assurait la production d'éléments combustibles à base de plutonium, destinés aux RNR ou réacteurs expérimentaux à partir de 1967, puis, de 1987 à 1997, aux REP utilisant du combustible MOX (Mélange d'Oxydes). Les activités du Laboratoire de purification chimique (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.

En 2023, l'instruction des dossiers de réexamen périodique des deux installations s'est poursuivie. Les opérations liées à la surveillance, l'entretien et l'exploitation (opération SENEX), ainsi que les opérations liées à la gestion et à la surveillance des déchets solides et des effluents liquides (caractérisation, regroupement, évacuation) se sont également poursuivies et ont permis la réduction du terme source des deux installations. Le chantier de dépose du procédé de cryotraitement s'est également poursuivi.

Les inspections conduites par l'ASN en 2023 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 contrôlées. L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire de l'installation est globalement satisfaisant sur ces thématiques.

L'exploitant a déclaré en octobre 2023 un événement significatif sur le 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, 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 réglementée au titre de la radioprotection 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 RNR, 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 préparation au démantèlement tels que le désamiantage des locaux, la réhabilitation de bâtiments ou la dépose de matériel conventionnel. Ce dossier de démantèlement est en cours d'instruction, et l'enquête publique en cours d'organisation. Un dossier relatif à l'évacuation des équipements contenant du sodium a été déposé fin 2023.

L'ASN a pris position sur le dossier d'option du réexamen en juillet 2023. Le dossier de réexamen est attendu pour 2025.

L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire, notamment concernant la surveillance des intervenants extérieurs, et la radioprotection – thèmes qui ont été inspectés en 2023 – est globalement satisfaisant.

Réacteurs de recherche Éole et Minerve

– Centre du CEA

Les réacteurs expérimentaux Éole et Minerve sont des maquettes critiques, de très faible puissance (moins d'un kilowatt), 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. Le [décret n° 2023-1176 du 12 décembre 2023](#) a réuni les deux INB 42 et 95 au sein d'une INB unique (INB 42-U), dénommée « Éole / Minerve », et a prescrit les opérations de démantèlement de cette installation.

L'instruction du dossier de démantèlement des deux installations s'est terminée en 2023. À la suite de la saisine de la mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (MSNR), l'ASN a rendu un avis favorable sur le projet de décret procédant à la réunion des INB 42 et 95 au sein d'une INB unique (INB 42-U), et prescrivant au CEA le démantèlement de cette installation.

L'ASN estime que le niveau de sûreté de l'INB 42-U est globalement satisfaisant, notamment concernant l'avancement des dernières OPDEM, l'organisation des opérations de caractérisation et de reconditionnement, ainsi que des opérations d'évacuation des matières radioactives, ou encore la surveillance des intervenants extérieurs. L'exploitant doit cependant progresser sur le suivi des déchets sans filière immédiate (DSFI) et avancer sur la conception de conteneurs pour évacuer les sources de démarrage.

Ateliers de traitement de l'uranium enrichi – Centre du CEA

De 1963 à 1995, les Ateliers de traitement de l'uranium enrichi (ATUe – [INB 52](#)) assuraient la conversion en oxyde fritté de l'hexafluorure d'uranium en provenance des usines d'enrichissement de Cadarache, et effectuaient le retraitement chimique des déchets de fabrication des éléments combustibles. Le démantèlement de cette installation a été autorisé par décrets en février 2006 et 2021, accompagnés de prescriptions de l'ASN décrivant les conditions de réalisation des futures opérations de démantèlement du 14 octobre 2021.

• PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR •

En 2023, les activités de l'installation ont été principalement des opérations de maintenance et de contrôle périodique et réglementaire. Les opérations de démantèlement sont en cours de reprise à la suite de l'instruction du nouveau référentiel transmis en 2022.

En 2023, le niveau de sûreté de l'INB 52 (ATUe) est jugé satisfaisant par l'ASN.

Les actions issues du réexamen périodique de 2017 sont pour la plupart réalisées, à l'exception d'une action concernant les travaux d'étanchéité en toiture, dont le terme des travaux est reporté à la fin de l'année 2025.

Magasin central de matières fissiles

– Centre du CEA

Créé en 1968, le Magasin central des matières fissiles (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 radioactives le 31 décembre 2017. L'exploitant a déposé son dossier de démantèlement en novembre 2018.

L'instruction du dossier de démantèlement s'est terminée en 2023. La MSNR a saisi l'ASN et a consulté l'exploitant sur le projet de décret de démantèlement de l'installation, avec pour objectif de publier ce décret en 2024.

L'exploitant devra également déposer son prochain rapport de réexamen périodique à l'ASN avant fin décembre 2024.

L'ASN estime que les OPDEM se sont poursuivies de manière satisfaisante en 2023. Les principales opérations réalisées par l'exploitant ont été des caractérisations radiologiques complémentaires, ainsi que des évacuations de matériels et de déchets.

Laboratoire de haute activité LECA-STAR

– Centre du CEA

L'[INB 55](#) regroupe le Laboratoire d'examens des combustibles actifs (LECA) et la Station de traitement, d'assainissement et de reconditionnement (STAR), extension du LECA. Ces deux unités 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 (DOR) périodique du LECA a été déposé par le CEA en janvier 2022. L'examen de ce dossier a conduit l'ASN à demander des éléments complémentaires, relatifs à l'examen de conformité et à la réévaluation de la maîtrise des risques et des inconvénients.

Dans le cadre de la poursuite d'exploitation du LECA, et conformément à la prescription technique fixée par la décision du 10 juillet 2020 relative à l'achèvement des travaux de renforcement du LECA pour garantir l'absence d'agression des cellules blindées par le bâtiment principal en cas de séisme, le CEA a transmis à l'ASN des demandes de modification en cours d'instruction.

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

L'ASN est en cours de finalisation de l'instruction du rapport de réexamen de STAR remis en 2018.

Le CEA a déclaré en 2023 un événement significatif à la suite d'une chute de charge sur une porte coupe-feu, située dans le secteur feu comprenant des cellules blindées de STAR. L'endommagement de la porte remettait en cause sa qualification coupe-feu de deux heures. Cet événement a été examiné dans le cadre d'une inspection et a été classé au niveau 1 de l'échelle INES, essentiellement en raison d'une lacune de culture de sûreté dans le traitement de l'écart.

L'ASN estime qu'en 2023 le niveau de sûreté nucléaire de l'installation LECA-STAR est globalement satisfaisant, notamment concernant la prévention des risques de criticité et le respect des engagements pris dans le cadre des réexamens du LECA et de STAR.

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.

L'expertise du dossier de démantèlement de l'installation, déposé en 2018, s'est poursuivie en 2023. La réunion du Groupe permanent d'experts pour le démantèlement ([GPDEM](#)) sur ce dossier est prévue en avril 2024.

Le CEA a poursuivi ses opérations de reprise et de reconditionnement des déchets (RCD) de l'INB, conformément au planing exposé en début d'année. Les inspections télévisuelles de la fosse 1 ont débuté après leur aménagement. Des travaux d'assainissement de la cellule d'extraction de la tranchée T2 ont de plus été réalisés.

En 2023, l'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire de l'installation est globalement satisfaisant en ce qui concerne le confinement statique et dynamique, ainsi que l'état des systèmes, thèmes contrôlés en inspection. L'ASN a notamment constaté des améliorations concernant le suivi et la traçabilité des modes opératoires de travaux de modifications. Toutefois, l'ASN sera vigilante au respect des nouvelles échéances fixées sur les opérations de reprise des colis moyennement irradiés 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 mégawatts thermiques (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.

• PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR •

En 2023, l'ASN a finalisé l'instruction des dossiers de démantèlement et de réexamen périodique, déposés respectivement en 2018 et 2017.

Depuis décembre 2021, l'installation est vide de tout combustible et de toute source radioactive utilisée durant l'exploitation de l'installation, conformément aux objectifs prioritaires des OPDEM. La source neutronique de démarrage, présente dans la piscine du bâtiment réacteur, est entreposée dans l'attente de l'identification d'une filière d'évacuation.

En 2023, l'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire de l'installation est globalement satisfaisant en ce qui concerne la gestion du risque incendie qui a fait l'objet d'une inspection.

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

Le Laboratoire d'études et de fabrications expérimentales de combustibles nucléaires avancés (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.

L'ASN a transmis en avril 2023 son avis sur le DOR de l'installation, remis par le CEA en mars 2022. L'exploitant a ensuite déposé son rapport de conclusion de réexamen en décembre 2023, qui présente la perspective de poursuite d'exploitation de l'installation. Les nouvelles activités envisagées devront être autorisées par décret.

En 2023, l'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire de l'installation est globalement satisfaisant en ce qui concerne la maîtrise des réactions nucléaires en chaîne et l'état des systèmes, thèmes qui ont été inspectés. Néanmoins, il serait souhaitable d'améliorer la formalisation de nombreuses activités importantes pour la protection des intérêts (AIP), notamment celles concourant à la maîtrise des réactions en chaîne, afin de garantir la pérennité de conditions de sûreté satisfaisantes malgré les potentiels mouvements de personnel.

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.

En 2023, l'exploitant a démarré l'installation de conditionnement des sources scellées usagées en colis « 870L Vrac Source », autorisée par décision de l'ASN. Le CEA a produit le premier colis le 5 mai 2023.

Concernant la protection de l'environnement, le CEA a transmis en mai 2023 une demande de modification du décret d'autorisation de création (DAC) de l'installation, pour notamment prendre en compte des rejets gazeux de tritium. Une demande de modification minimale du périmètre a également été transmise. Ces dossiers sont en cours d'instruction par l'ASN.

L'ASN considère que le niveau de sûreté et de radioprotection est globalement satisfaisant, notamment en matière de gestion des écarts et des dispositions mises en œuvre pour la gestion des déchets produits par l'installation.

Installation d'entreposage Cedra

– Centre du CEA

L'installation Cedra ([INB 164](#)) assure, depuis 2006, l'entreposage des colis de déchets MA-VL dans l'attente de l'ouverture de filières de stockage appropriées. Le CEA anticipe une saturation de cette installation d'entreposage à l'horizon 2030. Les études concernant un projet de doublement de la capacité d'entreposage ont débuté en 2020.

Les études concernant le projet de doublement de la capacité d'entreposage de l'installation se sont poursuivies en 2023.

L'ASN considère que l'organisation mise en place pour conduire le réexamen périodique de sûreté de 2022 est satisfaisante. Des compléments sont toutefois demandés par l'ASN concernant le contenu de ce rapport.

L'ASN considère le niveau de sûreté et de radioprotection comme globalement satisfaisant sur l'installation. Néanmoins des améliorations sont attendues concernant la surveillance des activités réalisées par des intervenants extérieurs au sein de l'installation. L'ASN reste également vigilante concernant le maintien des compétences et du savoir-faire d'exploitation, dans un contexte de renouvellement important des personnels réalisant les opérations d'exploitation.

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 2023, des compléments à ce dossier ont été transmis par l'exploitant à la demande de l'ASN, et une inspection dédiée au suivi du plan d'action a été conduite.

La densification de l'entreposage de certains types de colis dans l'installation a été autorisée en 2023, afin d'optimiser la surface utilisée pour être en mesure d'accueillir de nouvelles matières.

**APPRECIATION DU CENTRE CEA DE CADARACHE**

En 2023, l'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire du centre CEA de Cadarache se maintient à un niveau globalement satisfaisant.

Le suivi des engagements, ainsi que les réponses apportées à l'ASN à la suite des opérations de contrôle sont réalisés de manière globalement satisfaisante.

En revanche, l'ASN a constaté que certaines échéances peuvent prendre du retard, notamment concernant le respect des plans d'action issus des réexamens de sûreté des installations, ainsi que certaines opérations de démantèlement.

Concernant la gestion des écarts qui ont trait à la sûreté nucléaire, l'organisation qualité du CEA permet d'assurer la réalisation des actions correctives. Des améliorations sont cependant attendues dans l'analyse des causes de certains écarts.

De plus, l'ASN a porté une attention particulière en 2023 sur la thématique de la maîtrise de la sous-criticité des installations du centre. Il a été relevé une organisation du centre relative à la maîtrise des réactions en chaîne conforme à la [décision 2014-DC-0462 de l'ASN du 7 octobre 2014](#).

Par ailleurs, dans le contexte de relance de la filière nucléaire, l'ASN sera vigilante au maintien des compétences aussi bien au niveau du personnel du CEA qu'au niveau des intervenants extérieurs réalisant des AIP.

Concernant la réalisation des projets de travaux neufs, l'ASN relève des disparités importantes en fonction des chantiers concernés.

La construction du RJH est réalisée avec rigueur et sérieux, dans l'organisation comme pour le suivi du chantier, mais des lacunes importantes ont été relevées en début d'année dans l'organisation générale, la réalisation

et la surveillance du chantier de construction du centre de crise de Cadarache, dénommé « Centre d'intervention résistant à des conditions extrêmes » (CIRCE). Des progrès ont néanmoins été relevés dès le milieu d'année sur ces thématiques, bien que des efforts restent attendus dans l'organisation et la qualité de réalisation des activités sur le chantier, ainsi que sur la gestion du traitement des écarts. L'ASN restera particulièrement attentive à la réalisation du chantier de construction du centre de crise de Cadarache, ainsi qu'à la réalisation des constructions nécessaires au démantèlement des installations.

Concernant la thématique des transports internes de substances radioactives, des progrès sont attendus dans la déclinaison des exigences des règles techniques d'exploitation (RTE) concernant les opérations de maintenance des emballages, ainsi que les contrôles sur la compatibilité de l'emballage avec leur contenu.

Concernant la gestion des situations d'urgence, la mise en situation réalisée en inspection a montré la bonne articulation entre le personnel des INB et la formation locale de sécurité (FLS) du centre du CEA de Cadarache. Lors de l'inspection de la FLS réalisée en 2023, les inspecteurs ont constaté la qualité d'organisation de ce service. Des améliorations sont néanmoins attendues sur la traçabilité des formations de maintien des acquis.

Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN considère que la situation du centre CEA de Cadarache reste au même niveau que les années précédentes. Le centre de Cadarache a notamment mis en place ses pôles de compétence en radioprotection au titre des articles R. 593-112 du code

de l'environnement et R. 4451-113 du code du travail à la suite de l'autorisation délivrée par l'ASN le 23 décembre 2022.

Concernant la gestion des déchets au sein des INB, la gestion des écarts et la traçabilité du suivi des déchets sont convenablement réalisées. Des progrès sont néanmoins attendus concernant la catégorisation de certains déchets identifiés actuellement comme DSFI, dans le but de réduire le volume de déchets entreposé dans les installations. Une attention particulière sera portée sur le suivi des dates de constitution des fûts de ces déchets, afin de réduire leur temps d'entreposage dans les INB. L'ASN restera également vigilante sur les opérations de caractérisation et de reconditionnement des déchets historiques, ainsi que sur les perspectives de filières d'évacuation des sources sans emploi.

L'ASN constate que le niveau de protection de l'environnement est assez satisfaisant. Des améliorations ont été réalisées concernant les analyses effectuées au sein du Laboratoire de chimie environnementale (LCE) du centre. Des axes de progrès restent identifiés concernant les contrôles du réseau d'effluents industriels, la mise en conformité du parc de piézomètres, ainsi que la gestion des eaux pluviales du centre. La démarche de gestion des sites et sols pollués fait toujours l'objet de réflexions au CEA. La mise à jour de l'étude d'impact du centre, prenant en compte le cumul des rejets des installations de la plateforme de Cadarache, reste attendue par l'ASN. L'ASN termine l'instruction d'une première modification des autorisations de rejets du centre pour prendre en compte les évolutions des INB depuis 2016.

En 2023, l'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire de l'installation est satisfaisant, notamment sur le thème de la maîtrise des réactions en chaîne. Une inspection dédiée au réexamen périodique a conclu à un suivi et à une mise en œuvre satisfaisante du plan d'action.

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

L'Atelier de gestion avancée et de traitement des effluents (Agate – [INB 171](#)), mis 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.

Le CEA a déposé en 2023 une demande de modification du décret de création de l'installation, pour traiter de nouveaux types d'effluents radioactifs. Le CEA devra transmettre à l'ASN le rapport présentant les conclusions de son premier réexamen périodique de sûreté, attendu au plus tard le 29 avril 2024.

L'ASN considère que le niveau de sûreté et de radioprotection de l'installation, ainsi que son exploitation sont satisfaisants et inscrits dans un objectif d'amélioration continue de la sûreté.

L'ASN souligne que cette installation joue un rôle central dans la gestion des effluents du CEA et constitue, à ce titre, une installation sensible dans la stratégie de démantèlement et de gestion des matières et déchets du CEA.

Projet de réacteur Jules Horowitz

– Centre du CEA

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

Les activités de construction et de fabrication d'équipements se sont poursuivies en 2023, notamment dans le bâtiment réacteur et le bâtiment des annexes nucléaires. Les défauts constatés sur les échangeurs primaires/secondaires font l'objet d'expertises. La définition des actions correctives est attendue pour début 2024.

L'ASN a réalisé quatre inspections en 2023. Les contrôles ont notamment porté sur le circuit de refroidissement primaire du réacteur, en ce qui concerne le traitement des écarts détectés sur les échangeurs et la prise en compte du risque de présence de corps migrants, sur le traitement de l'étanchéité des sols et parois, et sur le traitement de l'écart concernant le sectionnement de plusieurs armatures d'une dalle de la zone de reprise des fuites (ZRF). Le montage d'équipements du bloc pile, des circuits fluides, le cuvelage des piscines, le traitement des traces de corrosion en fond de piscine réacteur et la protection incendie des bâtiments nucléaires ont également fait l'objet de vérifications.

À la suite de la transmission fin 2021 d'une révision du rapport de sûreté de l'installation, prenant en compte les évolutions et modifications apportées depuis le début de la construction, l'ASN a poursuivi en 2023, avec l'appui de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), l'instruction technique de diverses thématiques, afin de préparer la future mise en service.

L'ASN relève la rigueur de l'organisation mise en place pour la construction du RJH, et souligne le traitement efficace et satisfaisant des principaux écarts détectés sur le chantier.

Une feuille de route d'achèvement du projet, avec un nouveau planning de référence pour la construction et la mise en service de l'installation, a été élaborée par le CEA. Le Conseil de politique nucléaire du 19 juillet 2023 a acté la poursuite des investissements de l'État et de la filière pour finaliser la construction du RJH, avec une mise en service attendue à l'horizon 2032-2034. En septembre 2023, le CEA a transmis une nouvelle demande de modification du DAC n° 2009-1219 du 12 octobre 2009, pour porter la date de mise en service au plus tard au 14 octobre 2037, en prenant en compte des marges pour le projet.

ITER

Le réacteur thermonucléaire expérimental international (*International Thermonuclear Experimental Reactor* – ITER) en cours de construction depuis 2010 sur le site de Cadarache ([INB 174](#)) 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 s). 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.

ITER Organization (IO) a annoncé en 2022 son intention de développer un nouveau « scénario de référence » pour le projet, et a précisé en 2023 les principales orientations de ce travail de redéfinition. Celles-ci tiennent notamment compte de la difficulté pour l'exploitant à fournir une démonstration de sûreté aboutie pour l'ensemble du projet avec ses différentes

phases alors même que du fait du caractère expérimental de l'installation, et de son ambition scientifique inédite, les connaissances techniques et scientifiques attendues de ses premières phases expérimentales sont nécessaires pour la préparation des suivantes. En particulier, le nouveau scénario de référence comporterait une planification modifiée des « phases plasma », avec une première phase, sans fusion, d'une portée technique accrue, tandis qu'un point d'arrêt spécifique serait prévu après la première phase expérimentale de fusion à puissance réduite, avant d'engager la dernière phase avec les niveaux de puissance prévus par les objectifs du projet. Plusieurs choix techniques devraient également être modifiés, avec par exemple le remplacement envisagé du béryllium par le tungstène comme matériau de revêtement de la première paroi de la chambre à vide. L'approche proposée par l'exploitant pour établir la démonstration de sûreté de son installation devrait être révisée en conséquence, avec en particulier une méthode « par étapes » correspondant aux phases successives de mise en service et d'exploitation.

L'ASN n'est pas opposée à la méthode envisagée en vue d'une démonstration de sûreté comportant plusieurs étapes. Cependant, l'ASN souligne que cette approche présente un risque industriel important, dans l'hypothèse où les choix techniques mis en œuvre et les connaissances acquises à un stade donné ne permettraient finalement pas à l'exploitant de démontrer la maîtrise des enjeux de sûreté et de radioprotection pour les étapes suivantes.

• PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR •

Lorsqu'IO aura achevé la redéfinition de son programme d'expérimentation et les évolutions de ses installations, l'ASN pourra redéfinir en conséquence le programme et la planification des instructions et effectuer l'analyse de l'impact des modifications envisagées.

Les travaux sur le site et la fabrication des équipements se sont poursuivis en 2023, hormis ceux concernant le tokamak, arrêtés du fait des écarts de construction des premiers secteurs de la chambre à vide, qui nécessitent des réparations avant leur mise en place puis leur assemblage, et de la problématique de corrosion sous contrainte des circuits de refroidissement des écrans thermiques, qui nécessite également la réparation ou le remplacement d'une partie des équipements concernés. Des actions correctives pour ces différentes problématiques sont en cours de définition. Le premier secteur mis en place en mai 2022 dans le puits du tokamak a été retiré en 2023, pour un retour sur l'un des outils d'assemblage des équipements des secteurs «SSAT» (*Sub-sector Assembly Tooling*) du hall d'assemblage. Ceci permettra de réaliser les opérations de réparation nécessaires. La chambre à vide constituant un équipement sous pression nucléaire (ESPN) et un élément important pour la protection (EIP), notamment au titre du confinement des substances radioactives, les procédures de réparation des secteurs, comme la qualification de ces procédés, feront l'objet de vérifications attentives par l'ASN.

La révision du planning, intégrant notamment l'évaluation de l'impact de la crise sanitaire et les délais de réparation des secteurs et écrans thermiques, devrait être transmise en 2024.

L'IO a transmis à l'ASN, en 2023, une nouvelle demande d'autorisation de prise d'eau et de rejets d'effluents non radioactifs, pour la phase de construction de l'installation, en cours d'instruction. Un premier dossier sur ce sujet avait été jugé non recevable en 2022.

Cinq inspections ont été réalisées sur le site en 2023, notamment sur la conception et la construction, ainsi que sur la surveillance des intervenants extérieurs. Ces inspections ont permis de vérifier par exemple la conception et l'installation d'éléments du système d'évacuation de pression de la chambre à vide «VVPSS» (*Vacuum Vessel Pressure Suppression System*), le suivi d'un événement significatif concernant l'utilisation d'un appareil de fluorescence X en dehors du cadre réglementaire défini pour l'utilisation de ce type d'équipement, la construction d'un pont reliant le bâtiment tokamak à l'usine cryogénique, la prise en compte des agressions pour le dimensionnement de bâtiments ou d'équipements, la fabrication de la chambre à vide et le traitement des non-conformités dimensionnelles, ou encore la mise en place des circuits de combustibles dans le bâtiment tokamak.

Au regard des inspections réalisées, l'ASN considère que des améliorations ont été apportées, mais que des efforts sont encore nécessaires dans la formalisation, la traçabilité des activités ou le traitement des écarts, ou encore pour la prise en compte des enjeux de sûreté et de la déclinaison des exigences définies.

IRRADIATEUR 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 de haute activité, qui assurent le rayonnement nécessaire aux opérations de l'installation.

L'ASN a réalisé deux inspections en 2023 sur l'organisation et les moyens de crise, sur la radioprotection et le suivi des engagements. Bien que certains engagements subissent des retards, l'avancement des actions est bien suivi et assorti d'échéances.

L'ASN estime que le niveau de sûreté et de radioprotection est globalement satisfaisant en 2023.

Retrouvez l'intégralité du Rapport de l'ASN
sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection
en France en 2023 sur



Pour toute demande d'information,
contactez-nous sur



Suivez également l'ASN sur les réseaux sociaux



Crédits photos et infographies

Éditorial du collège: p. 3: ASN/J. Grison.

Éditorial du directeur général: p. 9: ASN/Sipa/V. Colin.

Faits marquants: p. 12: EDF/Marc Didier; p. 14-15: ASN/P. Cousin;
p. 16: BRIEF/A. Tran Duc; p. 16: EDF – Mission communication Golfech;
p. 17-19: ASN; p. 18: Andra/S. Lavoué; p. 18-19: BRIEF/A. Tran Duc.

Extraits du Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2023

Autorité de sûreté nucléaire

15 rue Louis Lejeune – 92120 Montrouge

Tél.: 33 (0)1 46 16 40 00 – E-mail: info@asn.fr

Directeur de la publication: Bernard Doroszczuk, président

Rédactrice en chef: Clémence Picart

Secrétaire de rédaction: Lucas Patriat

Iconographie: Olivier Javay

ISSN 1967 – 5127

N° imprimeur: 14061-5-2024 – **Dépôt légal:** mai 2024

Conception et réalisation: BRIEF

Impression: Imprimerie Fabrègue





AUTORITÉ
DE SÛRETÉ
NUCLÉAIRE

Faire progresser la sûreté
nucléaire et la radioprotection