

# 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'année a été particulièrement chargée pour EDF en matière d'activités industrielles, après une année 2020 perturbée par la pandémie de Covid-19. Pour autant, l'ASN considère que la qualité d'exploitation des installations s'est maintenue à un niveau satisfaisant. Toutefois, les performances de certaines centrales nucléaires en matière de sûreté apparaissent durablement en retrait. Des progrès ont été constatés en matière de radioprotection après deux années de recul; ils devront être confirmés en 2022. La fin de l'année 2021 a été marquée par la découverte de fissures sur des circuits raccordés aux tuyauteries principales du circuit primaire de plusieurs réacteurs.

#### L'EXPLOITATION

La qualité de la surveillance des paramètres d'exploitation en salle de commande est restée à un niveau satisfaisant en 2021. Les améliorations constatées en 2020 ont perduré, ce malgré une augmentation de l'activité industrielle des centrales nucléaires. Toutefois, les situations pour lesquelles le réacteur a été exploité en dehors des limites prévues ont augmenté, leur nombre en 2021 étant équivalent à celui observé en 2019.

Pour assurer la maîtrise du risque d'incendie, EDF doit encore améliorer la gestion des entreposages et des stockages de matériels qui représentent des potentiels calorifiques importants, ainsi que la gestion de la sectorisation permettant de circonscrire les feux.

L'organisation mise en place pour gérer les compétences, les habilitations et la formation est restée satisfaisante en 2021, malgré des retards en matière de formation dus à la pandémie de Covid-19.

L'ASN a constaté, en 2021, une bonne maîtrise des procédures de conduite en situation d'accident. EDF a mis en œuvre des dispositions pour résorber les erreurs et imprécisions qui entachent les documents opératoires utilisés par les équipes de conduite dans ces situations.

Les inspections de l'ASN portant sur l'organisation et les moyens de crise ont permis de confirmer un bon niveau d'appropriation des principes d'organisation, de préparation et de gestion des situations d'urgence relevant d'un plan d'urgence interne (PUI). Toutefois, EDF doit poursuivre ses efforts en matière de délai de mobilisation lors d'une situation d'urgence.

Les analyses menées par les sites à la suite d'événements significatifs sont généralement pertinentes et l'identification des causes organisationnelles continue de progresser. L'ASN observe que de nombreux événements trouvent leur origine dans des problèmes de qualité de la documentation

mise à disposition des équipes chargées de l'exploitation ou de la maintenance des réacteurs; des dysfonctionnements perdurent dans les processus de création et de mise à jour de cette documentation.

### LA CONFORMITÉ DES INSTALLATIONS

L'ASN constate, depuis plusieurs années, une amélioration de la gestion des écarts affectant les installations. En particulier, EDF privilégie davantage la résorption rapide des écarts. Les efforts doivent être poursuivis afin de pérenniser le nouveau processus mis en place. Toutefois, à l'instar des années précédentes, l'ASN considère que la conformité des installations aux règles qui leur sont applicables doit être sensiblement améliorée. EDF doit poursuivre les actions de contrôle ciblées qu'elle déploie progressivement depuis plusieurs années. En particulier, les contrôles spécifiques mis en œuvre lors des quatrièmes visites décennales permettent de détecter un nombre important d'écarts. Certains de ces écarts remontent à l'origine de la construction des réacteurs, d'autres ont été générés lors de la mise en œuvre de modifications des installations.

Fin 2021, EDF a détecté des fissures, liées à de la corrosion sous contrainte, sur des circuits raccordés aux tuyauteries principales du circuit primaire de plusieurs réacteurs. Ce sujet va conduire à un programme de contrôle et à des réparations d'ampleur.

### LA MAINTENANCE

D'une manière générale, l'organisation des centrales nucléaires pour mener à bien les opérations de maintenance conséquentes a été assez satisfaisante en 2021. L'ASN constate qu'EDF donne davantage la priorité à la sérénité du déroulement des activités de maintenance et de modification lors des arrêts de réacteur, ce qui bénéficie à la sûreté.

Toutefois, l'ASN a encore relevé en 2021 des points à améliorer concernant la maintenance des réacteurs, comme la prise en compte des différents risques générés par les activités, leur bonne préparation et la qualité du contrôle technique. Dans le cadre des nombreuses activités de maintenance induites par la poursuite du fonctionnement des réacteurs et par le 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.

Concernant la surveillance exercée par EDF des activités sous-traitées, les améliorations constatées en 2019 et en 2020 se sont confirmées en 2021, même si des fragilités restent présentes sur certains sites.

### LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

L'ASN considère que la gestion des rejets des différentes centrales nucléaires est globalement maîtrisée.

En 2021, les inspections de l'ASN avec des mises en situation ont montré que la plupart des centrales nucléaires est en capacité d'assurer le confinement d'un volume important de substances dangereuses liquides en situation accidentelle. Elles ont permis aussi d'identifier des actions correctives à mettre en œuvre. Des contrôles ont également été menés par l'ASN sur la prévention des fuites d'hexafluorure de soufre, gaz à fort effet de

serre. Le plan d'action défini par EDF pour prévenir, détecter et réparer de manière réactive les fuites est satisfaisant; sa mise en œuvre doit se poursuivre.

L'ASN considère que des actions correctives doivent être menées sur la gestion des déchets, notamment en matière de signalétique, de respect des référentiels d'exploitation des aires extérieures et d'entreposage sur des espaces non autorisés.

### LA RADIOPROTECTION DES TRAVAILLEURS ET LA SÉCURITÉ AU TRAVAIL

L'ASN a constaté, en 2021, des améliorations en matière de prise en compte des enjeux liés à la radioprotection des travailleurs sur plusieurs centrales nucléaires après des années 2019 et 2020 marquées par une dégradation. Pour autant, des écarts de comportement perdurent et la situation reste préoccupante sur certains sites. EDF doit poursuivre les actions entreprises pour améliorer la prise en compte de la radioprotection.

La situation en matière de santé et de sécurité au travail s'est dégradée au second semestre 2021; le nombre d'accidents et d'événements dont les conséquences auraient pu être graves a en effet augmenté. Des progrès sont attendus en 2022 pour améliorer la gestion des situations à risque pour les travailleurs, notamment en matière d'équipements de travail et particulièrement d'appareils de levage, de risques d'explosion et d'incendie et de risques électriques.

### LA POURSUITE DE FONCTIONNEMENT DES RÉACTEURS

Les modifications ambitieuses des installations et des modalités d'exploitation prévues par EDF dans le cadre des réexamens périodiques des réacteurs conduisent à des améliorations significatives de la sûreté des installations et permettront de rapprocher leur niveau de sûreté de celui des réacteurs de troisième génération. EDF mobilise des capacités importantes d'ingénierie pour ces réexamens.

L'ASN considère que l'ensemble des dispositions prévues par EDF et celles qu'elle a prescrites ouvrent la perspective d'une poursuite de fonctionnement des réacteurs de 900 mégawatts électriques (MWe) pour les 10 ans suivant leur quatrième réexamen périodique. La déclinaison, sur chaque réacteur, de ce réexamen comprend des examens spécifiques et tient compte des particularités de chaque installation.

Le rythme des quatrièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe s'est accéléré: EDF a engagé en 2021 quatre visites décennales, qui se sont déroulées de manière satisfaisante, et les travaux préparatoires des suivantes.

### LES APPRÉCIATIONS CENTRALE PAR CENTRALE

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

En matière de sûreté, les centrales nucléaires de Saint-Alban et de Civaux se sont distinguées favorablement en 2021. Les performances des centrales nucléaires de Golfech, Gravelines et, dans une moindre mesure, Flamanville ont été en retrait par rapport aux autres réacteurs exploités par EDF.

En matière de radioprotection, les centrales nucléaires de Civaux, Paluel et Saint-Alban se distinguent de manière positive. L'ASN considère que les centrales nucléaires de Dampierre-en-Burly, Gravelines et dans une moindre mesure Cruas-Meysses ont été en retrait.

En matière de protection de l'environnement, la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux s'est distinguée de manière positive. Au contraire, les centrales nucléaires de Dampierre-en-Burly et, dans une moindre mesure, Chinon et Cruas-Meysses ont été en retrait.

## Le réacteur EPR de Flamanville en cours de construction

**En 2021, EDF a poursuivi les travaux d'achèvement de l'installation, l'intégration de modifications sur certains équipements et l'élaboration des différents documents nécessaires au futur fonctionnement du réacteur. Les travaux de réparation des soudures des circuits secondaires principaux (CSP) se sont poursuivis dans de bonnes conditions. EDF mobilise des moyens importants pour ces réparations.**

EDF a mis en œuvre les actions nécessaires de conservation des équipements installés jusqu'à la mise en service. Elle a également poursuivi les contrôles réalisés dans le cadre de la revue de qualité des matériels, engagée après la détection des écarts survenus lors de la réalisation de soudures des CSP. L'organisation mise en place par EDF pour la réalisation et la surveillance de ces activités est satisfaisante.

Un travail important reste à mener en matière de travaux et d'instruction avant la mise en service du réacteur. Cela concerne

en particulier la conception et la fiabilité des soupapes du circuit primaire, les réparations des soudures des CSP, les écarts portant sur trois piquages du circuit primaire principal et le traitement thermique de détensionnement de soudures d'équipements sous pression nucléaires, les performances du système de filtration du réservoir d'eau interne à l'enceinte de confinement, et les différentes anomalies constatées sur les cœurs des réacteurs EPR de Taishan, dont les percements de gaines de combustible observés en 2021.

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

**L'ASN estime que les opérations de démantèlement et de gestion des déchets ont été menées dans des conditions de sûreté globalement satisfaisantes en 2021.**

EDF donne la priorité à la réduction des risques dans ses installations définitivement arrêtées. L'année 2021 a notamment été marquée par l'évacuation de l'ensemble du combustible du réacteur 1 de Fessenheim, arrêté en février 2020. Le combustible du réacteur 2 doit, quant à lui, être évacué avant fin 2023. Les autres réacteurs (Brennilis, Superphénix, réacteurs UNGG) n'abritent plus de combustible. 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, qui rendent les conditions d'intervention plus complexes.

L'année 2021 a été marquée par la reprise de l'essentiel des chantiers de démantèlement, interrompus en partie au cours de l'année 2020 en raison de la pandémie de Covid-19.

Les chantiers de démantèlement « hors caisson réacteur » sur les sites de Saint-Laurent A, Bugey 1 et Chinon A3 se poursuivent dans des conditions de sûreté satisfaisantes. Pour ces opérations, EDF devra être vigilante au respect des échéances prescrites par la décision du 3 mars 2020<sup>(1)</sup>. L'ASN a demandé à EDF de poursuivre son programme de diagnostic et de surveillance des caissons des réacteurs, afin de suivre le vieillissement des structures de génie civil et de s'assurer de leur intégrité dans le temps. Les premiers résultats de ces investigations devront être présentés dans les dossiers de démantèlement qui seront remis fin 2022. EDF devra également démontrer, dans ces dossiers, que le démantèlement des réacteurs UNGG est réalisé « dans des délais aussi courts que possible, dans des conditions économiques acceptables ».

Concernant la radioprotection des travailleurs, le plan d'action « alpha », mis en place sur l'installation de Chooz en 2020, se traduit par une tendance positive sur le nombre de contaminations détectées. Les efforts dans ce domaine doivent toutefois se poursuivre sur l'ensemble des sites en démantèlement, afin de confirmer cette tendance au cours de l'année 2022.

Quelques chantiers, nécessitant la mise en œuvre de moyens de découpe téléopérés, ont été interrompus en raison de problèmes d'indisponibilité matérielle. EDF devra veiller à assurer la bonne maintenance de ces équipements afin de ne pas retarder l'avancement des opérations de démantèlement. Le démantèlement des cuves de Superphénix et de Chooz A se poursuit conformément aux échéances prescrites, avec notamment l'évacuation des premiers colis R73, contenant des déchets issus de la découpe des internes de cuve de Chooz, vers Iceda, où les premiers colis ont été conditionnés et entreposés fin 2021. Le dossier de fin de redémarrage d'Iceda, attendu en 2022, permettra de tirer le retour d'expérience de ces premières opérations de conditionnement.

Une amélioration de la démarche menée lors des réexamens périodiques des installations à l'arrêt définitif est attendue de la part d'EDF, en particulier pour ce qui concerne la démarche d'évaluation de la conformité des installations.

L'ASN relève l'implication d'EDF dans le déroulement de l'enquête publique sur le dossier de démantèlement de Brennilis et, plus généralement, ses efforts de transparence et de communication.

1. Décision n° CODEP-CLG-2020-021253 du président de l'ASN du 3 mars 2020 fixant des prescriptions relatives à la préparation au démantèlement des réacteurs Chinon A1 et A2 et aux prochaines étapes de démantèlement des réacteurs Bugey 1, Chinon A3, Saint-Laurent A1 et A2.

## ORANO

L'ASN considère que le niveau de sûreté des installations exploitées par Orano est demeuré à un niveau globalement satisfaisant en 2021. L'ASN note toutefois que les dysfonctionnements de l'usine Melox entraînent une saturation plus rapide que prévue des capacités d'entreposage des matières plutonifères, qui appelle en 2022 des actions urgentes de la part des industriels. L'ASN note des avancées dans la gestion des projets complexes, tels que les opérations de reprise et de conditionnement des déchets radioactifs. Elle considère néanmoins qu'Orano doit analyser les causes des retards des projets prioritaires et s'assurer du caractère suffisant des ressources consacrées à ces projets.

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

L'organisation du groupe Orano a évolué au 1<sup>er</sup> janvier 2021. Trois filiales du groupe ont ainsi été créées :

- Orano Chimie-Enrichissement, exploitant des installations nucléaires dévolues à la production d'uranium enrichi ;
- Orano Recyclage, exploitant des installations nucléaires dédiées à la réutilisation des matières issues du combustible usé ;
- Orano Démantèlement, filiale spécialisée dans le démantèlement d'installations nucléaires, qui n'exploite pas d'installation nucléaire.

Ce changement d'organisation s'est ajouté aux autres modifications d'organisation qui ont cours au sein des établissements d'Orano de La Hague (projet dit « Convergence ») et du Tricastin (projet dit « exploitant unique »). L'ASN considère que le maintien d'un haut niveau de sûreté des installations en parallèle de la mise en œuvre de ces évolutions d'organisation constitue pour Orano un enjeu majeur.

### LES INSTALLATIONS EN FONCTIONNEMENT

Orano maîtrise de manière globalement satisfaisante la sûreté de ses installations nucléaires en fonctionnement.

Les mesures destinées à lutter contre les phénomènes de vieillissement des équipements des installations, parfois mises en service il y a plus de 30 ans, ou leur remplacement par de nouveaux équipements constituent un enjeu majeur pour la poursuite de leur fonctionnement sûr.

Ces réexamens sont l'occasion pour Orano de proposer des actions de progrès concernant notamment la maîtrise des risques d'incendie et la sûreté des entreposages de matières et de déchets.

L'ASN considère qu'Orano doit faire preuve de plus de rigueur dans l'exécution et le respect des prescriptions et engagements pris à la suite des réexamens des installations.

### LA REPRISE ET LE CONDITIONNEMENT DES DÉCHETS ANCIENS, LE DÉMANTÈLEMENT ET LA GESTION DES DÉCHETS

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

S'agissant de l'organisation et de la gestion des projets complexes, l'ASN note des avancées, telles que l'appropriation des objectifs de démantèlement immédiat, la création de la direction des grands projets, le recours à l'évaluation de la maturité des projets, ou le développement d'outils de pilotage de l'avancement des projets. Ces avancées restent cependant à généraliser et à consolider pour l'ensemble des projets de démantèlement et de RCD. En effet, l'ASN constate que la complexité des opérations de RCD a conduit Orano à réviser plusieurs fois les scénarios de reprise et de traitement, et à annoncer des reports significatifs, parfois de plusieurs dizaines d'années.

### LA CAPACITÉ DES ENTREPOSAGES

En 2021, les dysfonctionnements de l'usine Melox ont entraîné une saturation plus rapide que prévue des capacités d'entreposage des matières plutonifères à La Hague.

L'ASN considère que la dégradation des marges disponibles dans les entreposages à La Hague est d'autant plus préoccupante que, dans le cas où ces difficultés persisteraient, une saturation des piscines d'entreposage de combustibles usés beaucoup plus rapide que prévue ne peut pas être écartée.

### LES INTERVENANTS EXTÉRIEURS

L'ASN estime que l'exploitant doit poursuivre les efforts engagés pour améliorer la surveillance des intervenants extérieurs, en veillant au maintien des compétences techniques internes pour garantir la qualité des prestations réalisées. Orano doit également veiller à maintenir une surveillance appropriée de l'exploitation des ateliers placés sous la responsabilité d'opérateurs industriels.

### LA RADIOPROTECTION DES PERSONNELS

Les enjeux de radioprotection sont traités avec sérieux par Orano. Une vigilance particulière doit toutefois être apportée s'agissant de l'installation Melox, du fait de l'augmentation des interventions liées à la maintenance préventive et corrective des équipements de l'installation, dans le contexte des difficultés importantes de production rencontrées. Cette situation conduit à une exposition significative, dans le respect des limites réglementaires, d'un grand nombre de personnels de cette installation.

Les événements significatifs concernant la radioprotection déclarés pour les sites du groupe Orano sont majoritairement liés à la propreté radiologique des locaux.

## LA MAÎTRISE DES RISQUES

S'agissant de l'incendie, l'ASN relève des avancées significatives dans la mise en œuvre de travaux de renforcement de la détection et de la protection contre l'incendie. Cependant, il demeure des insuffisances importantes dans les installations. Par ailleurs, les analyses de sûreté présentées sont parfois lacunaires, ou insuffisantes sur le plan technique, ce qui conduit l'ASN à en demander la reprise sur le fond. L'exploitant doit améliorer et mettre à jour plus régulièrement ses procédures d'intervention afin de les rendre plus adaptées et opérationnelles et réaliser des exercices périodiques pour les éprouver.

## LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

La maîtrise des nuisances et de l'impact sur l'environnement des sites Orano est, pour l'année 2021, globalement satisfaisante.

## CEA

**L'ASN considère que la sûreté des installations exploitées par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) demeure globalement satisfaisante. Le CEA doit néanmoins clarifier sa vision quant à la poursuite du fonctionnement de certaines installations anciennes. Il doit également renforcer sa maîtrise des projets, notamment ceux concernant le démantèlement des installations définitivement arrêtées ou la reprise et de conditionnement de déchets anciens. Par ailleurs, l'organisation pour la gestion des situations d'urgence reste à améliorer.**

## LE MANAGEMENT DE LA SÛRETÉ ET DE LA RADIOPROTECTION

L'ASN estime que le CEA doit rester vigilant à ce que tous les aspects relatifs à la sûreté et à la radioprotection soient bien pris en compte à tous les niveaux de l'organisation et soient portés par des personnes disposant des ressources, des compétences et de l'autorité nécessaires.

L'ASN a demandé au CEA de proposer une vision stratégique du management de la sûreté et de la radioprotection. Cette feuille de route devra s'appuyer sur une analyse du retour d'expérience des nombreuses évolutions organisationnelles intervenues ces dernières années, présenter l'évaluation de la politique de protection des intérêts du CEA, décrire sa stratégie pour garantir la disponibilité des compétences rares et critiques au regard des enjeux de sûreté et s'appuyer sur les constatations faites par son inspection générale interne.

L'ASN considère que la mise en œuvre des « grands engagements de sûreté », pilotés au plus haut niveau et permettant de suivre les enjeux de sûreté nucléaire et de radioprotection les plus importants, est globalement satisfaisante. Il conviendra de veiller à ce que la diminution des moyens affectés au CEA n'ait pas de conséquence sur la tenue des autres engagements.

## LES INSTALLATIONS EN FONCTIONNEMENT

Face au vieillissement des installations en fonctionnement et à l'incertitude des projets pour remplacer certaines de ces installations, le CEA a élaboré, en 2019, une stratégie de moyen-long terme d'utilisation de ses installations expérimentales de recherche nucléaire civile et de ses installations de gestion des déchets et matières. L'ASN constate que les incertitudes sur la poursuite du fonctionnement de certaines installations anciennes demeurent. L'ASN considère que le CEA doit clarifier précisément les options prises (abandon ou optimisation d'exploitation, travaux à entreprendre, etc.).

Les dispositions de prévention des écoulements et la dispersion dans l'environnement de substances liquides radioactives ou dangereuses, y compris celles susceptibles de résulter de la lutte contre un sinistre éventuel, restent cependant à améliorer.

S'agissant de la protection de la couche d'ozone, l'ASN a pris à l'égard d'Orano, en 2021, des actions de coercition, du fait d'un manque d'anticipation dans le remplacement de certaines installations d'extinction automatique d'incendie contenant du halon.

## 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.

## LES INSTALLATIONS EN DÉMANTÈLEMENT

L'ASN constate que, malgré une volonté certaine du CEA de conduire les opérations de démantèlement des installations et de RCD, cet exploitant rencontre d'importantes difficultés à mener en parallèle l'ensemble de ces projets complexes.

L'ASN note que le budget annuel du CEA pour financer les provisions des charges nucléaires est limité. Cette contrainte budgétaire peut conduire le CEA, s'il doit financer des dépenses non anticipées pour des projets prioritaires, à réaliser un lissage du budget pour les projets moins prioritaires, ce qui retarde leurs échéanciers de réalisation.

En 2021, l'ASN constate que certaines échéances ont ainsi été décalées de plusieurs dizaines d'années, alors qu'elles concernent des projets de démantèlement ordinaires, reposant sur un retour d'expérience solidement établi (notamment le démantèlement des réacteurs de recherche). L'ASN note également des évolutions substantielles des projets prioritaires, avec de nombreux reports d'échéances, des réductions de périmètre ou des abandons de projets.

## LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

L'ASN constate que la gestion des déchets radioactifs dans les installations du CEA est satisfaisante, bien que la situation soit hétérogène entre les installations. Si des progrès ont été constatés sur certaines installations, notamment concernant la tenue à jour des procédures et des inventaires de déchets, la situation dans d'autres installations est plus contrastée.

Le CEA doit en effet rester vigilant sur les conditions d'entreposage de ses déchets (exploitation des zones de collecte, balisage et affichages), la pertinence et le respect du zonage déchet et le suivi des déchets radioactifs produits dans les installations.

En 2020, l'ASN avait noté que les dispositions du protocole entre l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) et le CEA sur les modalités de surveillance par l'Andra des colis de déchets du CEA susceptibles d'être stockés dans Cigéo restreignaient trop fortement le champ d'action de l'Andra et ne répondaient donc pas pleinement aux dispositions de la décision n° 2017-DC-0587 de l'ASN. Bien que des progrès aient été notés en 2021, l'ASN restera attentive à ce sujet en 2022.

### LA CONFORMITÉ DES INSTALLATIONS

L'ASN reconnaît les efforts entrepris par le CEA pour améliorer la conformité des installations à l'occasion des réexamens périodiques. Cette dynamique devra être conservée dans les prochaines années, pour que le CEA soit en mesure de respecter la planification de mise en œuvre des actions qu'il a identifiées.

### LA GESTION DES ÉCARTS

L'ASN constate que la gestion des écarts doit progresser pour certaines installations, notamment pour ce qui concerne l'analyse des causes ou celle des tendances relatives à la répétition d'écarts de nature similaire.

En 2021, le CEA a informé l'ASN de la chute d'un colis de déchets dits « moyennement irradiants » dans un puits d'entreposage de l'installation Cedra (INB 164) ainsi que de la chute d'un panier contenant des tronçons de crayons de combustible lors de sa mise en puits dans l'INB STAR. L'ASN souhaite que le CEA tire les enseignements de ces problèmes de manutention, en vue d'éviter leur occurrence dans d'autres installations.

### LA GESTION DES MODIFICATIONS

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

### LA MAINTENANCE ET LA PROGRAMMATION DES CONTRÔLES ET ESSAIS PÉRIODIQUES

La maintenance, ainsi que la programmation des contrôles et essais périodiques, leur réalisation et leur suivi sont globalement satisfaisants au sein des installations du CEA. Ces opérations étant généralement sous-traitées, le CEA doit toutefois rester attentif à leur maîtrise technique. De plus, l'ASN constate encore des disparités entre les installations. Par ailleurs, la traçabilité des contrôles effectués doit encore être améliorée. Il convient que le CEA mette en œuvre une stratégie harmonisée, pour l'ensemble de ces installations, en matière de gestion du vieillissement et de l'obsolescence des matériaux. La nouvelle méthodologie développée par le CEA pour la maîtrise du vieillissement du réacteur Cabri (INB 24) constitue une avancée.

### LES INTERVENANTS EXTÉRIEURS

Bien que la surveillance des intervenants extérieurs ait été renforcée au cours des dernières années, l'ASN relève toujours le besoin, pour le CEA, de renforcer la surveillance de l'ensemble de la chaîne d'intervenants extérieurs, notamment pour les sous-traitants de leurs prestataires. Enfin, des disparités demeurent, dans la qualité de cette surveillance, entre les différentes installations exploitées par le CEA, qui appellent une harmonisation.

### LA MAÎTRISE DES RISQUES ET LA GESTION DE CRISE

L'ASN considère que le CEA doit poursuivre ses efforts concernant la protection contre le risque d'incendie. La gestion des dispositifs techniques (portes et clapets coupe-feu, systèmes de détection, etc.) doit être améliorée et l'apport de charges calorifiques limité, notamment lors des chantiers.

L'organisation et les moyens de crise du CEA sont toujours à améliorer notablement, pour résorber le retard pris pour répondre aux exigences actuelles. L'organisation nationale est notamment à renforcer, en portant une grande vigilance à la coordination entre ce niveau national, les sites et les installations. L'ASN a pu constater que les équipes sur le terrain, notamment la force locale de sécurité, font preuve d'implication et de motivation dans la réalisation des exercices de crise. La coordination entre la force locale de sécurité et les installations des centres du CEA reste cependant à améliorer pour ce qui concerne la gestion des moyens pérennes (rétentions, obturateurs automatiques, etc.), la priorité de la force locale de sécurité étant l'extinction de feux.

L'ASN constate par ailleurs des retards significatifs dans la mise en œuvre des bâtiments de gestion de crise, prenant en compte le retour d'expérience de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima, pour les centres de Cadarache et de Saclay.

### LA RADIOPROTECTION DES PERSONNELS

La prise en compte de la radioprotection au sein des différents centres du CEA est globalement satisfaisante. L'ASN reste vigilante en ce qui concerne l'identification d'éléments et activités importants pour la protection, la maîtrise du vieillissement des appareils de mesure et la surveillance des intervenants extérieurs (traitement des écarts, traçabilité et application de la démarche *As Low As Reasonably Achievable* – ALARA).

Les événements significatifs de radioprotection déclarés par le CEA sont majoritairement liés à des défauts de port de dosimètre à lecture différée et à des problèmes de propreté radiologique des lieux. Parmi ces événements, un seul événement a été classé au niveau 1 de l'échelle INES et porte sur un défaut de port des équipements de protection individuels par un intervenant extérieur.

En 2022, l'ASN veillera à ce que le CEA renforce les dispositions de radioprotection des travailleurs, leur contrôle ainsi que la surveillance des intervenants extérieurs dans ses installations.

### LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

La maîtrise des nuisances et de l'impact des installations du CEA sur l'environnement, pour l'année 2021, est globalement satisfaisante. Le nombre d'écarts en 2021 est du même ordre de grandeur que les années précédentes. L'ASN considère que le CEA doit poursuivre la mise en œuvre d'actions sur plusieurs sujets associés à la protection de l'environnement, la maîtrise du vieillissement des réseaux d'effluents liquides industriels et la remise en conformité des réseaux de piézomètres, qui appellent des actions dans la durée.

### LES APPRÉCIATIONS INSTALLATION PAR INSTALLATION

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

## ANDRA

L'Andra poursuit la conception du projet de stockage en couche géologique profonde Cigéo. L'ASN note que l'Andra s'investit fortement dans l'information du public et les démarches de concertation. Par ailleurs, l'ASN considère que l'exploitation des INB de stockage par l'Andra, unique exploitant de ce type d'INB en France, est satisfaisante.

### LA PRÉPARATION DE L'ANDRA POUR LE DÉPÔT DU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE CRÉATION DE CIGÉO

L'ASN note que l'Andra fait évoluer son organisation pour mener à bien le projet de stockage en couche géologique profonde Cigéo. Du fait de l'ampleur de ce projet, l'adaptation de l'organisation de l'Agence est un véritable défi.

À l'instar des démarches exploratoires du contrôle de l'avancement de projets complexes menées chez EDF et Orano, l'ASN a engagé fin 2021 des échanges avec l'Andra afin de mieux appréhender le référentiel de projet de l'exploitant, en vue d'une inspection ultérieure sur le projet Cigéo.

L'ASN estime que le dialogue entre l'ASN, l'Andra et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur les sujets techniques identifiés à l'issue de l'instruction du dossier d'options de sûreté de Cigéo est fructueux.

Par ailleurs, afin d'anticiper et de faciliter le processus d'instruction de la demande d'autorisation de création, l'ASN encourage l'Andra à transmettre au plus tôt l'ensemble des éléments ayant vocation à apporter des justifications complémentaires ou présenter des optimisations de concept de l'installation.

Enfin, l'ASN souligne les efforts poursuivis par l'Andra pour mener les concertations autour du projet Cigéo, notamment concernant la gouvernance du projet et la phase industrielle pilote.

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

Les échanges entre l'ASN et l'Andra relatifs au projet d'installation de stockage des déchets de faible activité à vie longue (FA-VL) se sont poursuivis en 2021. L'ASN estime que cette dynamique positive doit être maintenue afin de respecter les échéances qui seront définies par le 5<sup>e</sup> Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR).

### L'EXPLOITATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES DE L'ANDRA

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

## Les appréciations de l'ASN par domaine d'activité

### LE DOMAINE MÉDICAL

L'ASN considère, sur la base des inspections conduites en 2021, malgré l'impact de la pandémie de Covid-19 sur le fonctionnement des services de santé, que l'état de la radioprotection, dans le domaine médical est comparable à celui des années 2019 et 2020, traduisant le fait que les services ont su s'adapter et maintenir un bon niveau de radioprotection. Ainsi, aucune défaillance majeure n'a été détectée dans les domaines de la radioprotection des professionnels, des patients, de la population et de l'environnement. Toutefois, du fait de l'impact de la pandémie, des retards dans la réalisation des vérifications techniques de radioprotection pour les pratiques interventionnelles radioguidées (PIR) ont été constatés, conduisant à un non-respect des fréquences réglementaires de ces contrôles, qui visent à assurer la radioprotection des travailleurs. Par ail-

leurs, la coordination des mesures de prévention lors d'interventions extérieures, en particulier celles des praticiens libéraux, doit être renforcée dans le domaine de la médecine nucléaire et des PIR. Enfin, la sensibilisation des personnels du bloc opératoire, utilisateurs non spécialistes des rayonnements ionisants, tels que les chirurgiens, reste nécessaire pour une meilleure perception des enjeux et appropriation des mesures de radioprotection dans ce secteur où, de surcroît, la mise en conformité des locaux se déploie trop lentement. Les événements déclarés à l'ASN soulignent que la formalisation des pratiques, l'explicitation des validations, l'encadrement des prestations de maintenance, la déclaration des dysfonctionnements et leur analyse, l'évaluation de l'impact de situations dégradées sont essentiels pour sécuriser les pratiques.

**En radiothérapie**, les inspections réalisées en 2021 dans près d'un quart des services de radiothérapie permettent de confirmer que les fondamentaux de la sécurité sont en place : organisation de la physique médicale, contrôles des équipements, formation à la radioprotection des patients, déploiement des démarches d'assurance de la qualité, recueil et analyse des événements et élaboration des analyses de risque *a priori*. Toutefois, l'évaluation de l'efficacité des actions correctives peine à se généraliser et les analyses de risque *a priori* demeurent toujours relativement incomplètes et insuffisamment actualisées en amont d'un changement organisationnel ou technique, ou à l'issue du retour d'expérience des événements. La survenue d'événements, tels que des erreurs de côté ou d'identification de patient, révèle toujours des fragilités organisationnelles et la nécessité d'évaluer régulièrement les pratiques. Le retour d'expérience des événements illustre également le fait que l'étalonnage des dispositifs médicaux est une étape critique pour la sécurité des soins.

**En curiethérapie**, la radioprotection des professionnels et la gestion des sources scellées de haute activité sont jugées satisfaisantes. L'effort de formation des professionnels en cas de détention d'une source de haute activité doit être maintenu et renforcé pour certains centres. L'ASN constate que les nouvelles exigences relatives à la sécurisation des accès aux sources de haute activité se déploient progressivement, en particulier s'agissant des mesures permettant d'empêcher l'accès non autorisé à ces sources. Les événements déclarés soulignent l'importance des systèmes d'enregistrement des événements pour repérer au plus tôt les dysfonctionnements, la nécessité d'évaluer les risques en situation dégradée (insuffisance des effectifs) et de formaliser et enregistrer les contrôles de qualité des appareils.

**En médecine nucléaire**, les inspections mettent en évidence le fait que la radioprotection est correctement prise en compte dans la grande majorité des services. Néanmoins, des améliorations sont nécessaires dans la gestion des effluents, pour maîtriser les rejets dans les réseaux d'assainissement, la formalisation de la coordination des mesures de prévention avec les entreprises extérieures (pour la maintenance, l'entretien des locaux, l'intervention de médecins libéraux, etc.) et la formation des professionnels. L'ASN constate un investissement important des services de médecine nucléaire dans le déploiement des systèmes de management de la qualité et souligne la bonne culture de déclaration des événements indésirables dans la majorité des services inspectés en 2021. Les événements déclarés soulignent toutefois que le processus d'administration des médicaments doit être régulièrement évalué afin d'en assurer la maîtrise, en particulier pour les actes thérapeutiques en raison des conséquences potentiellement graves en cas d'erreur d'administration.

**Dans le domaine des pratiques interventionnelles radio-guidées**, l'ASN constate toujours des retards dans la mise en conformité des locaux pour satisfaire aux règles techniques de conception, plus particulièrement dans les blocs opératoires, et rappelle que ces aménagements sont fondamentaux pour prévenir les risques professionnels. Des écarts réglementaires sont encore fréquemment relevés, avec des situations non satisfaisantes s'agissant de la formation à la radioprotection des travailleurs et des patients, des mesures de prévention lors de coactivité, en particulier avec les praticiens libéraux. Des non-conformités ont été constatées en 2021 liées au non-respect des fréquences des vérifications techniques de radioprotection, les services n'ayant pas été en mesure de les réaliser en 2020 dans le contexte de la pandémie de Covid-19. Si le recours aux médecins médicaux et la formalisation des plans d'organisation de la physique médicale semblent se déployer, la mise en œuvre de la démarche d'optimisation doit progresser, en particulier dans les blocs opératoires, où l'analyse des doses reçues par les patients est encore insuffisamment réalisée.

En revanche, la culture du signalement se diffuse, avec la mise en place des systèmes d'enregistrement des événements. La déclaration des événements significatifs de radioprotection souligne que les opérations de maintenance, qui peuvent avoir des répercussions sur les doses délivrées, doivent être correctement encadrées et que la formation des praticiens à l'utilisation des dispositifs médicaux est essentielle pour la maîtrise des doses. Un travail important de sensibilisation de l'ensemble des professionnels médicaux et paramédicaux des établissements reste nécessaire pour une meilleure perception des enjeux, notamment pour les intervenants au bloc opératoire. Les recommandations pour améliorer la radioprotection dans les blocs opératoires, diffusées en 2020, sont, à cet égard, toujours d'actualité.

**En scanographie**, l'ASN constate toujours, lors de ses inspections menées en 2021, un manque de traçabilité de la justification des examens et des difficultés rencontrées par les professionnels pour la mettre en œuvre. Le manque de formation des médecins demandeurs et de recours au guide du bon usage des examens médicaux, l'absence de protocoles de justification des actes les plus courants expliquent pour partie le fait que ce principe de justification ne soit pas toujours respecté. En outre, le manque de disponibilité des autres modalités diagnostiques (IRM, échographie) ainsi que de professionnels de santé limitent la substitution d'actes irradiants par des actes non irradiants. Par ailleurs, l'ASN relève que les protocoles d'examen sont optimisés, les contrôles de qualité des dispositifs médicaux réalisés à la fréquence réglementaire requise et que les moyens en physique médicale sont adaptés aux tâches à réaliser.

## LE DOMAINE INDUSTRIEL, VÉTÉRINAIRE ET DE LA RECHERCHE

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 juge que la prise en compte des risques est contrastée suivant les entreprises, bien que le suivi dosimétrique des travailleurs soit généralement correctement effectué. 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. En 2021, afin de sensibiliser les exploitants, l'ASN a attiré leur attention, par une lettre adressée à chacune des entreprises réalisant de la radiographie industrielle, sur les écarts les plus fréquemment relevés lors d'inspection et les a incitées à une plus grande vigilance sur la signalisation de la zone d'opération. L'ASN rappelle en outre la nécessité d'une maintenance régulière et de vérifications périodiques de bon fonctionnement des dispositifs de sécurité intégrés aux casemates, afin que la ligne de défense qu'ils représentent pour éviter une exposition involontaire demeure efficace. L'ASN estime, plus généralement, que les donneurs d'ordre devraient privilégier 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. Toutefois, deux exploitants de cyclotrons ont déclaré à l'ASN des dépassements de leurs limites annuelles de rejets radioactifs gazeux, l'impact de ces dépassements demeurant très faible. En ce qui concerne les fournisseurs, l'ASN estime que l'anticipation des actions liées à l'approche de la durée administrative de reprise des sources (10 ans par défaut), l'information des acquéreurs sur les modalités futures de reprise des sources, ainsi que les contrôles avant livraison d'une source à un client sont des domaines où les pratiques doivent encore progresser.

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

difficultés rencontrées par les unités de recherche, y compris pour ce qui concerne la réalisation et la traçabilité des contrôles avant élimination ou la reprise des sources radioactives scellées inutilisées « historiques ». Enfin, les exploitants doivent être plus attentifs, en particulier à l'occasion de modifications des projets de recherche ou de modalités expérimentales, au respect de certaines prescriptions de leurs autorisations, notamment celles relatives aux locaux où la détention ou l'utilisation de sources de rayonnements ionisants est permise.

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 commencent à mettre en place les dispositions nécessaires au respect des exigences fixées par l'arrêté du 29 novembre 2019. Ainsi, la catégorisation des sources, étape indispensable pour identifier les exigences applicables et mettre en œuvre une approche proportionnée aux risques, a été réalisée pour près de 75% des établissements concernés. De même, la délivrance des autorisations nominatives d'accès aux sources progresse, même si elle reste encore à mettre en place dans près de la moitié des établissements industriels et dans une grande majorité d'établissements de santé. L'ASN estime donc que des progrès notables sont encore nécessaires, d'autant plus que, mi-2022, deviendront applicables les exigences relatives à la présence de dispositifs physiques visant à empêcher un accès non autorisé aux sources et offrant une résistance à l'effraction conforme à celle exigée par l'arrêté. L'ASN poursuivra en 2022 ses actions de sensibilisation des exploitants sur ces sujets.

## LE TRANSPORT DE SUBSTANCES RADIOACTIVES

**En 2021, l'ASN estime que la sûreté des transports de substances radioactives est globalement satisfaisante. Si des incidents, routiers en majorité, ont affecté quelques transports, ils sont à mettre en perspective des 770 000 transports réalisés chaque année.**

Le nombre d'événements significatifs relatifs au transport de substances radioactives sur la voie publique (84 événements déclarés à l'ASN en 2021) est en légère augmentation par rapport à 2020, même si le nombre d'événements classés au niveau 1 de l'échelle INES reste stable et que le nombre d'événements concernant des transports de produits radiopharmaceutiques a considérablement diminué. 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 non fixée d'un colis;
- des erreurs ou oublis d'étiquetage de colis, essentiellement pour des transports liés aux activités nucléaires de proximité.

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

En ce qui concerne les transports liés au « cycle du combustible » et, plus généralement, aux installations nucléaires de base, l'ASN constate que les exploitants effectuent de nombreux contrôles et, de ce fait, détectent mieux d'éventuels écarts. Elle estime que les expéditeurs doivent encore améliorer les dispositions visant à démontrer que le contenu réellement chargé dans l'emballage est conforme aux spécifications des certificats d'agrément des modèles de colis et aux dossiers de sûreté correspondants. Ceci concerne plus spécifiquement les transports liés à des installations de recherche ou à des évacuations de déchets radioactifs anciens.

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 système de management de la qualité, le respect effectif des procédures mises en place ainsi que sur le contenu et la mise en œuvre réelle du programme de radioprotection des travailleurs.

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. L'ASN estime que la radioprotection des transporteurs de produits radiopharmaceutiques, qui sont notablement plus exposés que la moyenne des travailleurs, devrait être améliorée.

Enfin, pour les transports effectués avec des colis ne nécessitant pas un agrément de l'ASN, des progrès sont 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 l'impossibilité de dépasser les limites de débit de dose applicables avec le contenu maximal autorisé.