

LES APPRÉCIATIONS DE L'ASN

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

Les appréciations de l'ASN – PAR EXPLOITANT –

EDF

Les centrales nucléaires en fonctionnement

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

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

LES AMÉLIORATIONS APPORTÉES AUX RÉACTEURS ET LEUR POURSUITE DE FONCTIONNEMENT

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

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

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

LA CONFORMITÉ DES INSTALLATIONS

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

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

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

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

LA MAINTENANCE

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

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

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

L'EXPLOITATION

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

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

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

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

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

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

LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

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

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

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

LA RADIOPROTECTION DES TRAVAILLEURS ET LA SÉCURITÉ AU TRAVAIL

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

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

LES APPRÉCIATIONS CENTRALE PAR CENTRALE

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

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

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

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

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

Le réacteur EPR de Flamanville en cours de construction

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

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

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

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

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

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

LES INSTALLATIONS À L'ARRÊT DÉFINITIF

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

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

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

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

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

LES INSTALLATIONS DE GESTION DES COMBUSTIBLES USÉS ET DES DÉCHETS RADIOACTIFS

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

ORANO

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

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

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

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

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

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

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

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

LA SÛRETÉ DES INSTALLATIONS EN FONCTIONNEMENT

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

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

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

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

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

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

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

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

LES CAPACITÉS D'ENTREPOSAGE DE MATIÈRES ET DE DÉCHETS

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

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

LA RADIOPROTECTION DES PERSONNELS

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

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

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

LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

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

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

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

LES APPRÉCIATIONS INSTALLATION PAR INSTALLATION

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

CEA

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

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

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

LE MANAGEMENT DE LA SÛRETÉ ET DE LA RADIOPROTECTION

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

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

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

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

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

LA GESTION DES PROJETS COMPLEXES DE DÉMANTÈLEMENT

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

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

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

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

LA SÛRETÉ DES INSTALLATIONS EN FONCTIONNEMENT ET EN DÉMANTÈLEMENT

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

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

LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

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

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

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

LA CONFORMITÉ ET LA RÉÉVALUATION DE LA SÛRETÉ DES INSTALLATIONS

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

LA GESTION DES ÉCARTS

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

LA GESTION DES MODIFICATIONS

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

LA MAINTENANCE ET LA PROGRAMMATION DES CONTRÔLES ET ESSAIS PÉRIODIQUES

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

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

LA GESTION DES IRRÉGULARITÉS ET DES FRAUDES

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

LES INTERVENANTS EXTÉRIEURS

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

LA MAÎTRISE DES RISQUES ET LA GESTION DE CRISE

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

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

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

LA RADIOPROTECTION DES PERSONNELS

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

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

LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

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

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

LES APPRÉCIATIONS INSTALLATION PAR INSTALLATION

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

ANDRA

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

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

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

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

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

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

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

EXPLOITATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES DE L'ANDRA

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

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

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

LE DOMAINE MÉDICAL

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

LE DOMAINE INDUSTRIEL, VÉTÉRINAIRE ET DE LA RECHERCHE

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

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

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

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

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

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

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

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

LE TRANSPORT DE SUBSTANCES RADIOACTIVES

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

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

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

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

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

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

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

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

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