

LES EXTRAITS

RAPPORT DE L'ASN

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

| 2019 |



L'Autorité de sûreté nucléaire présente
son rapport sur l'état de la sûreté nucléaire
et de la radioprotection en France en 2019.

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

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

SOMMAIRE

Éditorial du collège	2
Éditorial du directeur général	6
Les appréciations de l'ASN	8
Faits marquants 2019	16
Actualités réglementaires	28
Le panorama régional de la sûreté nucléaire et de la radioprotection	32



AVIS AU LECTEUR

- RETROUVEZ L'INTÉGRALITÉ DU RAPPORT DE L'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2019 sur asn.fr



De gauche à droite :

Philippe CHAUMET-RIFFAUD, Commissaire ; Lydie ÉVRARD, Commissaire ; Bernard DOROSZCZUK, Président ;
Sylvie CADET-MERCIER, Commissaire ; Jean-Luc LACHAUME, Commissaire.

L'exigence de qualité et de rigueur doit s'imposer à tous

Montrouge, le 3 mars 2020

Dans un contexte où le niveau de sûreté des installations nucléaires est resté globalement satisfaisant, l'année 2019 a été marquée par une plus grande prise de conscience, par les exploitants nucléaires, des défis auxquels ils sont confrontés collectivement. Le besoin de renforcement de la qualité des réalisations et de la rigueur professionnelle au regard de la sûreté est désormais largement partagé, ce qui est essentiel pour progresser. L'accroissement des contrôles ne peut pas être considéré comme une réponse appropriée. Il appartient donc aux exploitants, en tant que premiers responsables de la sûreté, de relever ces défis.

Dans le domaine médical, la radioprotection des patients qui bénéficient d'actes diagnostiques ou thérapeutiques mettant en œuvre des rayonnements ionisants s'est maintenue à un bon niveau. Le nombre d'événements significatifs de radioprotection déclarés par les professionnels de santé est demeuré très faible en 2019 au regard du nombre d'actes réalisés sur les patients chaque année et de la complexité de certains de ces actes. Toutefois, une attention particulière doit être maintenue, en raison de la haute technicité de certains actes médicaux et de la chaîne d'acteurs impliqués.

Compétence et rigueur professionnelles au cœur du ressaisissement de la filière nucléaire

Fin 2018, l'ASN avait souligné la nécessité d'un ressaisissement de la filière nucléaire pour maintenir les compétences industrielles clés indispensables à la qualité des réalisations et à la sûreté des installations.

En 2019, pour répondre à la demande du gouvernement, et à la suite des conclusions du rapport *La construction de l'EPR de Flamanville* de Jean-Martin Folz, EDF a présenté un plan d'action « pour retrouver le niveau de qualité, de rigueur et d'excellence qui a présidé à la construction du parc nucléaire français ».

L'ASN considère que les orientations du plan vont dans le bon sens. La qualité et la rigueur professionnelle constituent des éléments clés pour la sûreté des installations. Elles doivent s'appliquer aussi bien dans la réalisation des activités que dans leur surveillance par les exploitants, qui sont les premiers responsables de la sûreté.

L'ASN estime que l'exigence de qualité et de rigueur dans la conduite des projets doit être réaffirmée, non seulement pour les constructions neuves, mais aussi pour les projets de reprise et conditionnement des déchets anciens, de démantèlement ou de grands travaux de maintenance. Il conviendrait que la filière nucléaire définisse plus précisément les conditions de mise en œuvre de ce plan d'action, notamment en matière de renforcement de la culture de sûreté et de la rigueur professionnelle.

La poursuite de fonctionnement des réacteurs de 900 MWe : un objectif d'EDF qui reste à concrétiser

L'ASN a poursuivi, avec l'appui de l'IRSN, l'instruction du quatrième réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe, afin de définir les conditions génériques, c'est-à-dire applicables à tous ces réacteurs, de la poursuite de leur fonctionnement. Les objectifs principaux associés à ce réexamen concernent la maîtrise de la conformité de l'installation, en particulier la maîtrise du vieillissement, ainsi que la robustesse accrue de l'installation face aux aléas naturels et la réduction des conséquences radiologiques en cas d'accident, notamment avec fusion du cœur. Ces objectifs ont été définis au regard des objectifs de sûreté fixés pour les réacteurs de troisième génération, notamment l'EPR.

Dans le cadre du quatrième réexamen périodique, EDF a proposé des modifications pour atteindre ces objectifs, par exemple pour améliorer la sûreté de la piscine de désactivation du combustible ou pour réduire le risque de percement du radier de l'enceinte de confinement, et donc de contamination des sols et des eaux souterraines en cas d'accident avec fusion du cœur. L'ASN prendra position sur la partie

générique du réexamen de ces réacteurs fin 2020 en encadrant la poursuite de leur fonctionnement.

L'ASN estime que la mise en œuvre des modifications proposées par EDF conduit à des améliorations significatives de la sûreté des installations et contribue à l'atteinte des objectifs du réexamen. Toutefois, à ce stade de l'instruction, l'ASN estime que ces modifications ne permettent pas de satisfaire l'ensemble des objectifs fixés. En l'absence de propositions complémentaires de l'exploitant au cours de l'année 2020, l'ASN prescrira des modifications additionnelles.

En 2019, le réacteur 1 de Tricastin a été le premier à effectuer sa quatrième visite décennale. EDF a mis en place une organisation spécifique et a fortement mobilisé son ingénierie nationale pour apporter un appui au site, avant et pendant l'arrêt, afin de favoriser l'appropriation des modifications à déployer. Cette organisation a permis un bon déroulement des travaux. L'ASN souligne que, durant les prochaines années, plusieurs visites décennales de réacteurs seront réalisées en parallèle et s'interroge sur la capacité d'EDF à déployer une telle organisation simultanément sur les sites concernés.

Des conditions opérationnelles d'intervention questionnées

Lors de ses inspections, l'ASN a davantage mis l'accent sur le contrôle de la mise en œuvre des dispositions opérationnelles prévues par les exploitants pour faire face à des événements indésirables dans une installation nucléaire. À cet égard, l'ASN a organisé des exercices de mise en situation simulant un départ de feu, une inondation interne, une perte de confinement de produits dangereux, ou une situation accidentelle. Pour certains exercices, l'ASN a constaté que des actions requises dans ces situations n'étaient pas réalisables ou que les délais d'intervention étaient supérieurs à ceux prévus par l'exploitant.

Ces constats doivent conduire les exploitants à s'assurer du caractère opérationnel des actions demandées par les documents d'exploitation et, le cas échéant, mettre en œuvre des actions correctives.

De manière plus générale, la complexité croissante des règles à observer et des actions à réaliser en exploitation doit constituer un point de vigilance pour tous les acteurs.

Les huit soudures de traversée de l'enceinte de l'EPR à réparer

Le réacteur EPR de Flamanville est un réacteur à eau sous pression qui présente un niveau de sûreté notablement amélioré par rapport aux réacteurs actuellement en exploitation. En particulier, l'EPR présente une protection renforcée contre les agressions externes et des moyens plus efficaces de limitation des conséquences des accidents avec fusion du cœur.

La construction et la fabrication des équipements de l'EPR ont conduit à de nombreux écarts par rapport à la qualité attendue, dus principalement à la perte d'expérience et à un défaut de rigueur professionnelle, notamment dans la mise en œuvre des procédés spéciaux (soudage, forgeage, traitement thermique, contrôles non destructifs...). Ces difficultés ont également révélé une défaillance de la surveillance réalisée par l'exploitant.

Pour ce qui concerne les écarts de conception et de réalisation des soudures des tuyauteries principales d'évacuation de la vapeur, l'ASN avait estimé dès 2018 que la remise en conformité de toutes les soudures devait être privilégiée. EDF avait cependant proposé fin 2018 une démarche visant à justifier le maintien en l'état de certaines soudures (les huit soudures de traversée de l'enceinte). Compte tenu de la nature et du nombre particulièrement important des écarts survenus lors de la conception et de la fabrication de ces soudures, et dans la mesure où leur remise en conformité est techniquement réalisable, l'ASN a indiqué en juin 2019 que leur réparation avant la mise en service du réacteur constituait la solution de référence.

Des irrégularités qui doivent interroger tous les acteurs dans la réalisation des activités

Le déploiement progressif d'inspections ciblées et les signalements reçus ont permis de tirer les premiers enseignements du plan d'action de l'ASN contre le risque de fraude.

Le risque de fraude existe mais le nombre de cas avérés à ce stade est très faible au regard du volume des activités. Les premiers constats portent principalement sur des irrégularités dans la mise en œuvre des procédés spéciaux (usurpation d'identité des soudeurs ou des contrôleurs), dans les contrôles internes des fournisseurs (falsification des résultats d'essais) ou dans la surveillance des activités (déclaration d'actions de surveillance non réellement réalisées). Ces irrégularités n'ont pas toutes été détectées par la surveillance exercée par l'exploitant.

Dans la plupart des cas, les analyses des exploitants et les investigations menées par l'ASN à la suite de ces constats n'ont pas mis en évidence de risque pour la sûreté. Les fabricants et exploitants doivent rester vigilants, y compris vis-à-vis de leur propre personnel, et s'interroger sur les causes profondes de tels comportements.

Une nouvelle étape dans le processus de concertation pour la gestion des matières et des déchets radioactifs

Le débat public qui s'est tenu en 2019 pour préparer la prochaine édition du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs a fortement impliqué l'ASN en tant que co-maître d'ouvrage, aux côtés du ministère chargé

de l'énergie. Les conclusions du débat public ont souligné le caractère majeur de la gestion des déchets de haute et moyenne activité à vie longue, le besoin de mieux intégrer certains aspects (transport, évaluation environnementale, enjeux du démantèlement et articulation avec la politique énergétique), ainsi que le caractère central de la gouvernance du dispositif national de gestion des matières et des déchets radioactifs. La décision conjointe de la ministre de la Transition écologique et solidaire et du président de l'ASN, précisant la manière dont seront pris en compte les enseignements du débat public, a été publiée en février 2020. L'ASN poursuivra son implication pour s'assurer de la gestion sûre des déchets et des matières et s'attachera à contribuer efficacement à une concertation de qualité avec les parties prenantes.

Un besoin permanent d'anticipation pour prendre en compte les enjeux de sûreté nucléaire et de radioprotection des nouveaux projets

L'ASN s'attache à anticiper les enjeux de sûreté associés aux installations qu'elle contrôle, en particulier sur la base des analyses prospectives menées dans le cadre du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs et des orientations de la programmation pluriannuelle de l'énergie.

Dans ce contexte, l'ASN s'est prononcée sur le dossier d'options de sûreté du projet d'EDF de piscine d'entreposage centralisé, pour faire part suffisamment en amont de ses exigences en matière de sûreté, afin qu'elles puissent être intégrées dans le projet.

Face à la perspective de l'arrêt définitif des deux réacteurs de la centrale nucléaire de Fessenheim, puis de plusieurs autres réacteurs prévu dans le cadre de la programmation pluriannuelle de l'énergie, l'ASN sera attentive à ce que les dispositions prises par l'exploitant permettent le démantèlement dans des délais aussi courts que possible. L'ASN s'attachera à optimiser ses processus d'instruction et à tirer tous les enseignements du démantèlement de la centrale nucléaire de Fessenheim au bénéfice des démantèlements ultérieurs.

Enfin, dans l'éventualité de la construction de nouveaux réacteurs, l'ASN a rendu son avis sur les options de sûreté du projet de réacteur « EPR Nouveau Modèle » et de son évolution « EPR 2 », en tenant compte du retour d'expérience de l'EPR de Flamanville et des réacteurs en fonctionnement. Cet avis identifie les sujets qui seraient à approfondir ou les choix qui seraient à justifier en vue d'une éventuelle demande d'autorisation de création d'un réacteur, par exemple, le recours à une démarche d'exclusion de rupture.

Une vigilance à maintenir en raison de la complexité de certains actes médicaux et de la chaîne d'acteurs impliqués

En 2019, le nombre d'événements significatifs de radioprotection déclarés à l'ASN dans le domaine médical n'a pas évolué de manière notable, et reste faible au regard du nombre d'actes réalisés et de la complexité de certains d'entre eux. Les enjeux les plus importants du point de vue de la radioprotection concernent :

- pour les travailleurs: les pratiques interventionnelles radioguidées et la médecine nucléaire, avec des dépassements de limites de dose, notamment aux mains et aux yeux ;
- pour les patients: les pratiques interventionnelles radioguidées du fait de la durée de certains actes, la radiothérapie externe du fait notamment d'erreurs de latéralité, et, enfin, la médecine nucléaire avec des erreurs d'administration de radiopharmaceutiques ;
- pour le public et l'environnement : la médecine nucléaire, avec des pertes de sources radioactives, des fuites de canalisations et de dispositifs de confinement des effluents radioactifs.

En radiothérapie externe, le nombre de déclarations d'événements significatifs de radioprotection s'est stabilisé en 2019. Trois événements ont été classés au niveau 2 de l'échelle ASN-SFRO (5 en 2018). Dans les services de curiethérapie, la sécurisation des accès aux sources de haute activité est à améliorer et restera une thématique d'inspection prioritaire. La survenue de deux événements de blocage de source dans un projecteur rappelle à nouveau l'importance de la formation du personnel aux mesures d'urgence à mettre en œuvre dans une telle situation.

En médecine nucléaire, le déploiement de nouvelles thérapies avec de fortes activités administrées aux patients appelle une attention particulière en matière de gestion des effluents radioactifs. En outre, les efforts de formation des personnels doivent être maintenus et la coordination des mesures de prévention lors d'interventions d'entreprises extérieures doit être améliorée.

En ce qui concerne les pratiques interventionnelles radioguidées, une trop faible proportion des locaux où elles sont réalisées répond pleinement aux exigences réglementaires, la situation étant néanmoins meilleure dans les services de radiologie interventionnelle. Une insuffisance de formation des professionnels à la radioprotection des patients et un déficit d'application du principe d'optimisation des actes sont des constats récurrents lors des inspections. L'exploitation du recueil des doses reçues par les patients lors des actes, à des fins d'optimisation des pratiques, est insuffisante. Ainsi, le suivi du patient en cas de dépassement du seuil d'exposition à la peau, tel que défini par la Haute Autorité de santé, est peu satisfaisant, en particulier dans les blocs opératoires.

De la même manière, en radiothérapie externe, ce suivi est aussi jugé insuffisant, ce qui a conduit l'ASN à demander qu'une étude de suivi des patients concernés par un événement significatif de radioprotection de niveau 2 soit conduite par les professionnels.

Des propositions pour renforcer la gestion de la phase post-accidentelle d'un accident nucléaire

Le Comité directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle d'un accident nucléaire (Codirpa) piloté par l'ASN a, sur la base des enseignements de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima et des exercices de crise, proposé au Premier ministre plusieurs évolutions de la doctrine post-accidentelle. Elles visent principalement à simplifier le zonage post-accidentel servant de base aux mesures de protection de la population. En particulier, de nouveaux critères ont été proposés pour définir le périmètre d'éloignement des populations.

En outre, le Codirpa a élaboré un guide public et créé un site Internet conjoint Anccli/ASN/IRSN de sensibilisation aux situations post-accidentelles. Ce site permet aux élus, aux professionnels de santé, aux associations, aux personnels de l'éducation et aux acteurs économiques d'accéder à des documents et à des informations utiles pour préparer ou gérer la vie sur un territoire contaminé par un accident nucléaire.

De nouvelles modalités d'échanges pour renforcer la coopération transfrontalière

L'ASN a pris l'initiative d'instaurer un nouveau cadre d'échanges pour renforcer le partage d'expérience sur des sujets ciblés avec ses homologues des pays frontaliers, l'Allemagne, la Belgique, le Luxembourg et la Suisse. Elle a ainsi organisé, en novembre 2019, le premier séminaire interrégional consacré aux inspections croisées, à la concertation avec les parties prenantes, à la gestion des situations d'urgence et au maintien des compétences des autorités de sûreté. Ce format de partage, plus large qu'en réunion bilatérale et plus resserré que dans un cadre multilatéral, a montré tout son intérêt pour approfondir ces sujets et formuler des propositions communes visant à renforcer la coopération internationale.



Olivier GUPTA – Directeur général

Exercer un contrôle efficace dans un contexte inédit

Montrouge, le 3 mars 2020

Entre les difficultés rencontrées sur le chantier de l'EPR, les questions liées à la poursuite d'exploitation des réacteurs et le déficit structurel de compétences clés dans certains domaines, la période que traverse la filière nucléaire peut être qualifiée de « tendue ». Il est dès lors légitime de s'interroger sur l'action de l'ASN, l'efficacité des contrôles qu'elle exerce et, au-delà, sur les actions qu'elle prévoit dans ce contexte inédit. Ces actions sont conduites selon quatre lignes directrices. Elles sont soutenues par une politique de ressources humaines adaptée à la situation.

Remettre au centre la responsabilité première de l'exploitant

Lorsqu'un secteur est en difficulté, les regards se tournent souvent vers l'État ou vers les autorités compétentes. Dans ce contexte, ce pourrait être aussi la tentation du contrôleur de vouloir contrôler plus. Pourtant, nous ne pensons pas que les difficultés de la filière nucléaire puissent être surmontées par plus de réglementation. Nous ne croyons pas non plus que la problématique des fraudes puisse être résolue seulement par plus de contrôles.

L'ASN n'hésite pas à utiliser l'ensemble des moyens de contrôle, de coercition voire de sanction dont elle dispose : la mise sous surveillance renforcée de la centrale nucléaire en exploitation de Flamanville en 2019, ou les nouveaux contrôles déployés pour prévenir les fraudes, en sont des exemples.

Mais on ne pourrait se satisfaire, en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, d'une situation dans laquelle un exploitant serait, sur le long terme, « sous tutelle » de l'ASN : l'objectif est toujours que les exploitants concernés exercent eux-mêmes, de façon pleinement satisfaisante, leur responsabilité première en matière de protection des personnes et de l'environnement. Et c'est ce dont ils doivent rendre compte à l'ASN.

Notre conviction profonde est donc que les leviers pour redresser la filière nucléaire sont d'abord entre les mains des industriels.

Faire progresser la sûreté nucléaire et la radioprotection par le dialogue

L'ASN est à l'écoute des propositions des exploitants et des professionnels, premiers responsables de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Ces propositions doivent être fondées sur des arguments techniques, que l'ASN questionnera ensuite, dans la plupart des cas avec l'appui de l'IRSN. C'est ce que nous appelons le dialogue technique approfondi. La qualité et la sincérité de ce dialogue constituent un des piliers de la sûreté et des progrès en matière de sûreté.

L'ASN observe le déroulement des activités nucléaires sur le terrain, notamment lors des inspections, y compris en interrogeant les différents intervenants : exploitants, prestataires sur les chantiers, personnels soignants dans les hôpitaux... Ces observations sont à la base de l'évaluation annuelle, par l'ASN, de la situation en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection pour les principaux exploitants et les différents secteurs d'activité.

L'ASN dialogue avec les autres parties prenantes, comme cela a été le cas en 2019 dans le cadre de la concertation sur les quatrièmes réexamens périodiques des réacteurs de 900 MWe et du débat public sur le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs.

Écouter, observer, dialoguer : c'est ce qui nous permet de prendre toute la mesure d'une situation et de bien calibrer nos exigences et nos actions de contrôle.

Définir clairement la hiérarchie des priorités

Dans l'exercice de ses missions, l'ASN cherche à adapter ses actions de contrôle pour aider les exploitants et les professionnels à focaliser leurs moyens, qui sont par essence limités, sur les enjeux essentiels de sûreté et de radioprotection.

Dans un souci d'efficacité, afin d'obtenir des progrès tangibles sur les sujets à plus forts enjeux, il importe de bien définir les priorités : c'est la mise en pratique du principe de proportionnalité, qui fait consensus au niveau international, et que l'on appelle aussi l'approche graduée. Ainsi, la prise de position de l'ASN et de l'ASND en 2019 sur la stratégie de gestion des déchets et de démantèlement du CEA a été une façon de valider les priorités du CEA dans ce domaine. Nous allons faire de même en 2020 pour Orano.

De la même manière, il importe de bien définir les priorités en matière de contrôle, qui doit être ciblé en fonction des enjeux. L'ASN a pris des initiatives en la matière, par exemple sur le contrôle des arrêts de réacteur. Après avoir fait une expérimentation en 2019, nous allons faire évoluer ce contrôle en 2020, pour faire moins d'exams systématiques préalables de dossiers et plus de contrôles sur le terrain, tout en renforçant la responsabilité de l'exploitant.

Cette approche graduée s'est aussi traduite, dans le nucléaire de proximité, par la refonte des régimes réglementaires et par la réorientation d'une partie de nos inspections, pour mieux proportionner nos exigences et nos contrôles aux risques présentés par les activités.

Utiliser, lorsque c'est nécessaire, nos pouvoirs de décision, de coercition et de sanction

L'ASN dispose d'importants pouvoirs de décision, de coercition et de sanction, et il est de sa responsabilité d'en user avec discernement.

Il arrive bien sûr que nous exprimions fermement un désaccord, comme cela a été le cas cette année sur les soudures des tuyauteries vapeur du réacteur EPR. Il arrive aussi que nous prenions des mesures de coercition, comme des mises en demeure, y compris dans le secteur médical. Au total, le nombre de cas de recours aux moyens de coercition reste faible, et cela témoigne à la fois de la bonne volonté des exploitants et de la force de l'ASN : elle parvient à imposer la plupart de ses positions sans avoir besoin d'utiliser ces instruments.

En complément de l'arsenal existant, le législateur a doté l'ASN d'un outil de sanction supplémentaire, l'amende administrative. Son utilisation nécessite la mise en place d'une commission des sanctions, qui sera installée en 2020.

Disposer de compétences à la hauteur des missions de l'ASN

Une condition pour pouvoir exercer un contrôle performant et crédible est le maintien de la compétence et de l'expérience cumulée du personnel de l'ASN dans le domaine des risques et du nucléaire. L'ASN doit ainsi disposer d'un personnel ayant des compétences lui permettant d'exercer avec rigueur les missions d'instruction et d'inspection avec le degré d'expertise nécessaire, notamment en lien avec celles dont dispose son appui technique l'IRSN.

Dans un contexte de réforme de l'État, de renouvellement de générations et face au besoin de maintenir l'attractivité de ses postes, l'ASN a engagé des actions pour pouvoir s'appuyer, tant au plan quantitatif qu'au plan qualitatif, sur des personnels disposant de compétences pointues qui consacreront une partie suffisamment importante de leur carrière au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, parce que leur expérience technique aura été valorisée.

Les équipes de l'ASN ont encore été fortement sollicitées en 2019, et ont été au rendez-vous. Je les en remercie, tout comme je remercie nos partenaires, au premier rang desquels l'IRSN, ainsi que les membres des groupes qui conseillent l'ASN ou collaborent à ses travaux.

Les équipes de l'ASN savent la confiance qui leur est témoignée, notamment par la représentation nationale. Elles savent aussi que les attentes à leur égard resteront fortes en 2020, tant les enjeux sont importants. Elles mettront tout en œuvre, par l'engagement personnel de chacun, pour être à la hauteur de cette confiance et de ces responsabilités.

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 et les décisions individuelles, l'inspection et, si nécessaire, les actions de coercition, 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 rigueur d'exploitation des centrales nucléaires d'EDF est en recul en 2019.

Le nombre d'événements significatifs de niveau 1 sur l'échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques (INES) augmente régulièrement depuis plusieurs années. Il a ainsi augmenté de plus de 30 % depuis 2017. Trois événements significatifs ont été classés au niveau 2 en 2019. Deux d'entre eux mettent en évidence des gestes et des décisions inadaptés des intervenants et le franchissement de lignes de défense organisationnelles. Par ailleurs, comme les années précédentes, les démarches de vérification entreprises par EDF mettent régulièrement en évidence des défauts liés à la conception des matériels, à leur montage ou à leur maintenance, et conduisent à remettre en cause leur capacité à remplir leur fonction dans toutes les situations prises en compte dans la démonstration de sûreté nucléaire. Ces défauts concernent souvent plusieurs réacteurs, les centrales nucléaires d'EDF étant conçues et exploitées de manière semblable.

Les mises en situation des équipes d'EDF réalisées pendant les inspections menées par l'ASN montrent que la documentation opérationnelle n'est pas toujours adaptée à la réalité du terrain et peut contenir des erreurs, des imprécisions, voire des instructions impossibles à exécuter. L'analyse des événements significatifs met par ailleurs en évidence des situations dans lesquelles les collectifs humains se retrouvent en situation de perte de conscience des enjeux de sûreté de leur activité, avec parfois une accoutumance aux écarts. L'ASN considère qu'EDF doit redonner du sens aux activités pour fédérer les intervenants autour des véritables enjeux de sûreté.

Des améliorations ont toutefois été constatées en matière de prévention du risque d'incendie. L'ASN note également qu'EDF accorde davantage d'importance à la conformité de ses installations, ce qui est essentiel pour la sûreté nucléaire.

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. EDF mobilise des capacités importantes d'ingénierie pour ces réexamens. L'ASN constate toutefois une saturation de ces équipes nationales d'ingénierie.

En 2019, EDF a réalisé la première quatrième visite décennale d'un de ses réacteurs, sur le site du Tricastin. EDF a mobilisé des moyens importants et cette visite décennale s'est déroulée de manière plutôt satisfaisante. L'ASN s'interroge sur la capacité d'EDF à mobiliser de tels moyens à l'avenir pour les autres réacteurs, en particulier quand plusieurs quatrièmes visites décennales auront lieu en parallèle.

La conformité des installations

Comme en 2018, l'ASN a constaté, par rapport aux années précédentes, qu'EDF a davantage privilégié la remise en conformité rapide de son installation après la détection d'un écart, ce qui est satisfaisant. Toutefois, à l'instar des années précédentes, l'ASN considère que l'état réel de conformité des installations aux règles qui leur sont applicables doit être sensiblement amélioré. L'année 2019 a encore été marquée par la détection d'écarts affectant des matériels qui remettent en cause leur capacité à remplir leur fonction en cas d'accident. 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, y compris récemment, ou résultent du vieillissement des installations ou d'une maintenance insuffisante. L'année 2019 a mis en lumière un état inapproprié de certaines stations de pompage et, de nouveau, des écarts affectant les groupes électrogènes de secours à moteur diesel. Plusieurs écarts ont également été liés à la fabrication de composants de matériels importants pour la sûreté. Cela a été en particulier le cas de composants électriques défectueux, qui a conduit à un événement significatif classé au niveau 2 sur l'échelle INES sur le réacteur 2 de la centrale nucléaire de Penly. EDF doit poursuivre les actions de contrôle ciblées qu'elle déploie progressivement depuis plusieurs années, mais également en élargir le champ.

L'ASN note que les pièces de rechange nécessaires ne sont pas toujours disponibles en nombre suffisant. Dans ces situations, l'ASN est particulièrement attentive à l'effectivité, l'efficacité et la pérennité des mesures compensatoires mises en œuvre par EDF dans l'attente de la résorption de l'écart.

Afin de lutter contre les risques de fraudes, EDF a adapté ses pratiques de contrôle, notamment avec un recours accru aux contrôles inopinés ou contradictoires. L'ASN considère qu'EDF doit toutefois encore renforcer ses actions afin de prévenir les irrégularités au sein de ses propres organisations.

La maintenance

D'une manière générale, la plupart des centrales nucléaires s'organisent de manière satisfaisante pour mener à bien les opérations de maintenance de grande ampleur.

Dans un contexte de grands volumes de maintenance, liés notamment à la poursuite du fonctionnement des réacteurs et au programme « grand carénage », l'ASN a régulièrement attiré par le passé l'attention d'EDF sur la persistance de défauts de qualité de maintenance en nombre trop élevé. EDF a mis en place depuis plusieurs années des plans d'action pour en réduire l'occurrence. L'ASN constate toutefois que ceux-ci n'ont pas été suffisamment efficaces. EDF doit ainsi en tirer les enseignements et renforcer la rigueur professionnelle dans les opérations de maintenance.

Plusieurs de ces défauts de qualité de maintenance sont la conséquence d'une perte de conscience des intervenants que leurs actions contribuent à la sûreté ou de l'application erronée de procédures de maintenance, voire du caractère inadapté de celles-ci. Les intervenants doivent encore faire face à des contraintes liées à l'organisation du travail telles que la préparation insuffisante de certaines activités, des modifications imprévues de calendrier ou des problèmes de coordination des chantiers.

L'ASN constate encore en 2019 des niveaux d'encrassement très importants de certaines structures internes des générateurs de vapeur (GV) de plusieurs réacteurs, susceptibles d'altérer la sûreté de leur fonctionnement. Ces niveaux d'encrassement résultent d'une maintenance insuffisante pour assurer un état de propreté satisfaisant.

De nouvelles dégradations associées au vieillissement de certains équipements, notamment des structures internes de GV, ont par ailleurs été détectées en 2019. L'ASN considère qu'EDF doit en conséquence adapter le niveau d'exigence du suivi en service et anticiper le développement des procédés de réparation.

L'ASN relève régulièrement la difficulté d'EDF à assurer une surveillance adaptée et proportionnée des activités sous-traitées, que celles-ci soient réalisées sur site ou chez les fournisseurs de biens et de services. Néanmoins, elle a perçu en 2019 une amélioration des actions de contrôle technique des interventions et de surveillance des prestataires, grâce notamment à l'utilisation d'outils informatiques déployés récemment dans les centrales.

L'exploitation

L'ASN constate des fragilités organisationnelles sur certains sites et des pertes de savoir-faire. Ces difficultés sont amplifiées sur les sites ayant eu à mener une visite décennale, du fait que ces visites mobilisent d'importantes ressources et conduisent à faire évoluer sensiblement les installations et leurs référentiels d'exploitation.

Les inspections de l'ASN ont mis en exergue en 2019 que la surveillance des activités réalisées par les opérateurs

de conduite doit être renforcée. Le délai moyen de détection d'un non-respect des règles de conduite est trop important sur plusieurs centrales nucléaires. Pour autant, les règles de conduite des réacteurs apparaissent connues des intervenants, bien que celles-ci évoluent assez fréquemment depuis quelques années. L'ASN considère donc que l'analyse de ces écarts doit s'intéresser à leurs causes profondes et qu'EDF doit porter une vigilance particulière à la vérification des activités accomplies par les équipes de conduite.

Comme en 2018, EDF a rencontré des difficultés lors des redémarrages après les arrêts de réacteur. Par ailleurs, la planification, la réalisation et l'analyse des résultats des essais périodiques constituent des domaines dans lesquels la majorité des sites doit progresser. En particulier, les inspecteurs de l'ASN ont constaté à plusieurs reprises des conclusions erronées sur la disponibilité des matériels à l'issue de la réalisation d'essais périodiques. EDF a engagé des actions d'amélioration, dont les effets ne sont toutefois pas encore mesurables.

Les inspections réalisées par l'ASN en 2019 dans le domaine de la conduite en cas d'accident ont mis en situation les acteurs de terrain. Si ces derniers ont montré qu'ils connaissaient les gestes techniques à accomplir, les contrôles de l'ASN ont révélé, dans certains cas, que ces gestes ne peuvent pas être accomplis dans les délais requis, voire ne peuvent pas être exécutés compte tenu de la configuration des installations. Dans d'autres cas, les consignes à exécuter ne prenaient pas en compte l'état réel de l'installation. EDF a engagé un plan d'action dès mi-2019, dont les premiers effets sont déjà visibles.

EDF a renforcé depuis plusieurs années son organisation pour la maîtrise des risques liés aux agressions, comme l'organisation mise en place pour détecter et écarter les risques de chute d'objets en cas de séisme. L'ASN constate toutefois régulièrement que les dispositions prises par EDF pour la prévention des agressions et la limitation de leurs conséquences doivent encore être améliorées. C'est en particulier le cas des dispositions en matière de risque d'explosion, pour lequel certaines actions de maintenance et de contrôle ne sont pas mises en œuvre de manière satisfaisante.

Comme en 2018, 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.

Les analyses menées par les sites à la suite d'un événement significatif sont généralement pertinentes et l'identification des causes organisationnelles est en progrès. Cependant, ces analyses ne conduisent souvent qu'à des actions correctives limitées à la sensibilisation ponctuelle des agents, services ou entreprises identifiés comme étant à l'origine de l'écart.

La protection de l'environnement

L'organisation d'EDF en matière de maîtrise des nuisances et de l'impact des centrales nucléaires sur l'environnement doit être améliorée sur la plupart des sites. L'ASN considère que l'exploitant doit accroître sa vigilance sur ces thématiques. EDF devra notamment améliorer la prise en compte des dispositions règlementaires liées à la prévention des pollutions, en particulier en ce qui concerne le confinement des substances dangereuses liquides. Malgré quelques fragilités ponctuelles, EDF a montré une bonne maîtrise de son processus de gestion des rejets d'effluents. Concernant la gestion des déchets, l'ASN constate la poursuite des améliorations de l'organisation d'EDF, mais reste vigilante quant au respect de la réglementation par les différents sites.

La radioprotection des travailleurs et la sécurité au travail

L'ASN relève, de manière globale, une dégradation de la prise en compte de la radioprotection dans les différentes centrales nucléaires. L'analyse des événements significatifs montre en particulier bien souvent une perception inadéquate des risques radiologiques. Toutefois, l'ASN a relevé des progrès dans la mise en œuvre des moyens de confinement des chantiers.

Un accident mortel, dû à des problèmes d'organisation de chantier et de manutention, a été à déplorer en 2019. EDF a mis en place des actions d'amélioration sur les principaux risques pour les travailleurs à la suite des contrôles des inspecteurs du travail de l'ASN. Certaines situations de risques professionnels sont toutefois toujours préoccupantes et doivent être significativement améliorées. Elles concernent les risques liés aux équipements de travail et particulièrement aux appareils de levage, les risques d'explosion et d'incendie et les risques électriques.

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. Certains sites se distinguent de manière positive :

- dans le domaine de la sûreté nucléaire : Fessenheim, Saint-Alban, et dans une moindre mesure, le Blayais ;
- dans le domaine de la protection de l'environnement : Fessenheim, Saint-Alban et Saint-Laurent-des-Eaux ;
- dans le domaine de la radioprotection : Saint-Alban.

D'autres sites sont au contraire en retrait sur au moins une de ces trois thématiques :

- dans le domaine de la sûreté nucléaire : Flamanville, Golfech et Gravelines ;
- dans le domaine de la protection de l'environnement : Flamanville, Cruas, Dampierre-en-Burly ;
- dans le domaine de la radioprotection : Flamanville, Dampierre-en-Burly et Tricastin.

Le réacteur EPR de Flamanville en cours de construction

L'ASN considère que le manque de rigueur constaté dans la réalisation et la surveillance de certaines opérations de soudage doit conduire EDF à étendre l'ampleur des vérifications à réaliser pour justifier du bon état de l'installation. Au-delà de ces vérifications, l'ASN estime que l'organisation mise en place pour la préparation de l'exploitation du réacteur EPR de Flamanville est globalement satisfaisante.

Les écarts constatés sur les soudures des tuyauteries principales d'évacuation de la vapeur ont mis en évidence un manque de maîtrise des opérations de soudage et une défaillance de la surveillance réalisée par EDF sur ses prestataires. L'ASN a ainsi demandé d'étendre la revue de la qualité des matériels du réacteur EPR de Flamanville à un périmètre plus large d'équipements et de sous-traitants, en adaptant la profondeur de la revue en fonction des enjeux. EDF doit encore compléter cette démarche. EDF doit par ailleurs être vigilante à ce que les réparations nécessaires et la fin du chantier soient réalisées en accordant la priorité à la qualité de réalisation et à la rigueur professionnelle.

En 2019, l'ASN a constaté des améliorations en matière de qualification des matériels et de traçabilité des essais de démarrage. EDF doit toutefois encore faire évoluer ses pratiques concernant la justification de la représentativité des essais de démarrage.

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

L'ASN considère que le niveau de sûreté des installations en démantèlement et de gestion des déchets est globalement satisfaisant, mais que le risque d'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants, enjeu principal du démantèlement, doit être mieux maîtrisé.

Pour les installations en démantèlement d'EDF dont le combustible a déjà été évacué, la sûreté nucléaire consiste à maîtriser le confinement des substances radioactives. La grande majorité de ces substances se situe dans les caissons des réacteurs actuellement confinés, sans opérations de démantèlement pouvant les remettre en suspension (à l'exception de Chooz A et Superphénix).

Les enjeux auxquels est confrontée EDF résident dans la radioprotection des travailleurs et la gestion des déchets. Concernant ces points, en 2019, EDF continue à avoir des difficultés à maîtriser le risque lié à la présence de radioéléments émetteurs de rayonnement alpha, plus particulièrement dans l'installation de Chooz A. Par ailleurs, elle se heurte à la problématique de présence d'amiante, qui conduit à interrompre les chantiers pour permettre d'établir les mesures de protection adaptées et le désamiantage.

De façon générale, les opérations de démantèlement en cours prennent du retard et les opérations majeures, concernant le démantèlement du cœur du réacteur, sont reportées. La maîtrise des délais en toute sûreté reste donc un enjeu majeur pour EDF. L'ASN estime qu'EDF doit renforcer le pilotage du projet de démantèlement de la centrale nucléaire de Fessenheim afin de disposer d'une vision globale du projet, intégrant toutes ses interactions. Elle estime, en outre, qu'EDF doit améliorer son organisation pour établir et valider les décisions structurantes pour le scénario de démantèlement, à partir d'hypothèses justifiées et formalisées.

Orano Cycle

L'ASN considère que le niveau de sûreté des installations exploitées par Orano Cycle est demeuré à un niveau globalement satisfaisant en 2019, dans un contexte de mise en place de la nouvelle organisation du groupe.

Les installations exploitées par Orano Cycle sont implantées sur les sites de La Hague, du Tricastin et de Marcoule. Elles présentent des enjeux de sûreté importants mais de natures différentes, à la fois chimiques et radiologiques. L'organisation du groupe Orano est principalement décentralisée, ce qui induit des pratiques hétérogènes entre chaque site.

Le groupe Orano a mis en place une organisation centrale, qui a permis d'améliorer la qualité de ses réexamens périodiques, notamment dans sa capacité à rendre compte de la conformité de ses installations. Les sites comptant de multiples installations nucléaires de base (INB) du Tricastin et de La Hague ont mis en place des organisations dédiées qui permettent de réaliser en continu les réexamens des différentes INB, ce qui en améliore la rigueur. Orano doit toutefois poursuivre cette amélioration, en particulier pour ce qui concerne le génie civil, avec un effort redoublé vis-à-vis de ses installations auxiliaires qui ne sont pas dévolues à la production. Orano doit améliorer le suivi centralisé des actions identifiées dans ces réexamens, afin de pouvoir les conduire à leur terme.

Orano Cycle s'est doté d'une organisation afin de maîtriser les effets du vieillissement de ses installations de La Hague. La méthodologie mise en œuvre est, dans son principe, acceptable. L'ASN constate que son déploiement s'est amélioré par rapport à 2018. Le suivi des actions à mettre en œuvre doit être mieux formalisé. L'organisation d'Orano doit être améliorée et reposer davantage sur des procédures que sur des compétences individuelles. L'ASN contrôlera, dans le cadre des réexamens périodiques des installations du Tricastin et de Marcoule, qu'Orano met à profit les progrès qu'il a réalisés dans ce domaine.

La surveillance des prestataires d'Orano reste à améliorer. L'ASN a constaté plusieurs écarts dans l'exécution des contrôles et essais périodiques réalisés par des prestataires extérieurs, ainsi que dans leur prise en compte des exigences de sûreté dans la réalisation de chantiers nouveaux.

Orano Cycle a néanmoins progressé dans la mise en œuvre de ses contrôles et essais périodiques à La Hague.

Maîtrise des risques

Orano a amélioré le respect, par les équipes d'exploitation, des consignes en matière de confinement des substances radioactives à La Hague.

Le respect des consignes de radioprotection dans les usines Orano s'est aussi globalement amélioré. Pour autant, les moyens de contrôle en entrée et sortie de zones radiologiques ne sont pas toujours disponibles.

Post-Fukushima

Orano Cycle a fait preuve de volontarisme dans sa conduite des évaluations complémentaires de sûreté consécutives à l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima. Orano a achevé, en 2019, la construction de la quasi-totalité des moyens complémentaires issus de cet exercice. Il s'agit par exemple de nouveaux moyens destinés à faire face à des situations extrêmes dans ses installations, notamment des moyens d'appoint en eau et des nouveaux bâtiments de crise robustes à des aléas extrêmes.

Gestion de crise

Orano dispose d'une organisation de crise robuste, associée à une formation adaptée de ses équipiers de crise. Les exercices réalisés par Orano Cycle en 2019 à La Hague étaient suffisamment diversifiés pour permettre un entraînement adéquat de ces équipes.

Reprise et conditionnement des déchets anciens, démantèlement et gestion des déchets

De nombreux déchets anciens à La Hague, ne sont pas entreposés selon les exigences actuelles et présentent des enjeux de sûreté majeurs. La reprise et le conditionnement de ces déchets anciens conditionnent l'avancement des démantèlements des usines définitivement arrêtées. L'ASN constate des retards dans les projets de reprise et conditionnement des déchets d'Orano, souvent complexes, qui le conduisent à annoncer des reports significatifs, parfois pour des dizaines d'années, d'échéances sur lesquelles il s'était engagé. L'ASN estime que la maîtrise des projets de reprise et conditionnement doit être améliorée. Ainsi, en 2019, l'ASN a engagé une démarche de contrôle de la gestion de ces projets, avec l'appui de la Direction générale de l'énergie et du climat. Cette démarche a conduit l'ASN à demander à Orano d'apporter des améliorations structurantes à la gestion de ces projets et à l'organisation qui la supporte, afin de mieux respecter les échéances sur lesquelles Orano s'est engagé et qui sont prescrites dans des décisions de l'ASN ou des décrets. Cette démarche sera poursuivie en 2020.

Par ailleurs, des lacunes dans la gestion de déchets ont donné lieu à plusieurs déclarations d'événements significatifs, notamment en matière de prévention de la criticité. Orano doit améliorer les conditions d'entreposage de ses déchets et contrôler plus systématiquement les fûts de déchets produits.

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, malgré un contexte budgétaire préoccupant. Les enjeux de sûreté portent, d'une part, sur la poursuite du fonctionnement d'installations, conçues selon des standards de sûreté anciens, d'autre part, sur le démantèlement des installations définitivement arrêtées, sur la reprise et le conditionnement des déchets anciens, ainsi que sur la gestion de ses déchets radioactifs et matières sans usage identifié.

L'organisation et le management de la sûreté

L'ASN constate que l'organisation du CEA est en constante évolution. Ces évolutions d'organisation du CEA visent une meilleure efficacité de ses structures, une clarification des rôles et une plus grande implication des échelons de décision. L'ASN estime que le CEA doit rester vigilant à ce que tous les aspects sûreté 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. Elle souhaite que le CEA propose rapidement une vision stratégique des évolutions engagées.

L'ASN estime 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, notamment ceux qui sont encadrés par des prescriptions de l'ASN.

Les installations en fonctionnement et en démantèlement

Face au vieillissement des installations en fonctionnement du CEA 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. Les premières conclusions montrent la nécessité d'une rationalisation et d'une optimisation des installations existantes, accompagnées de rénovations significatives, voire la construction d'installations neuves. L'ASN estime que cette priorisation est légitime du point de vue de la sûreté, et que le CEA doit en tirer des plans d'action clairs et formaliser précisément les options prises (abandon ou optimisation d'exploitation, travaux à entreprendre...).

L'ASN et l'Autorité de sûreté nucléaire de défense ont souligné, en 2019, le réexamen approfondi et pertinent, réalisé par le CEA (voir Faits marquants), de sa stratégie de démantèlement, de sa priorisation des opérations, des moyens humains et de l'efficacité de son organisation, ainsi que de la pertinence des montants des ressources financières consacrées à ces opérations. La nouvelle organisation, mise en œuvre en 2017 pour le démantèlement, constitue également un progrès significatif. Ces progrès devront être confirmés à moyen terme par le respect des échéances des projets les plus prioritaires. Le CEA doit rester vigilant aux installations uniques dont l'indisponibilité pourrait fragiliser l'ensemble du processus, aux ressources financières allouées, à la crédibilité des échéances de réalisation et à leur avancement.

La conformité des installations

L'ASN constate que le CEA s'approprie correctement le processus de réexamen périodique des installations, grâce à la mise en œuvre, sur chaque site, d'une organisation

transverse dédiée à ces activités. L'examen de conformité, notamment aux dispositions réglementaires, et les plans d'action définis par le CEA sont en nette amélioration (effort d'exhaustivité et conclusions sur la conformité ou non à la réglementation, calendriers de mise en œuvre, distinctions des actions de mise en conformité et d'amélioration), même si des compléments sont encore nécessaires sur l'étendue des contrôles de certains équipements et sur la gestion des activités importantes pour la protection. La réévaluation de la maîtrise des risques et des inconvénients de chaque installation est également mieux appréhendée et bien documentée. En revanche, des améliorations sont attendues sur la réévaluation des risques sismiques et climatiques (vent, tornade), les études remises ne permettant pas d'apprécier correctement la conformité de plusieurs installations, notamment de leur référentiel, vis-à-vis de la réglementation. Le CEA doit rester vigilant à la bonne réalisation des travaux identifiés dans les réexamens. En effet, l'ASN constate que le CEA prend parfois des engagements sans être en mesure de s'assurer que les ressources humaines ou financières sont bien disponibles.

La gestion des écarts

La gestion des écarts est globalement satisfaisante au sein des installations. Toutefois, leur analyse mériterait d'être approfondie en analysant tous les écarts, des événements significatifs jusqu'aux signaux faibles. Le nombre d'événements significatifs a été globalement stable en 2019 par rapport à 2018. Aucun événement significatif n'a dépassé le niveau 1 de l'échelle INES. L'analyse de leurs causes met régulièrement en évidence une défaillance technique (liée au vieillissement ou à l'obsolescence) ou une origine organisationnelle ou humaine (liée à la déclinaison incorrecte d'exigences de sûreté dans la documentation opérationnelle ou à la planification des activités). L'ASN souligne, enfin, la qualité des fiches de retour d'expérience produites par les services centraux à destination des centres et des installations nucléaires. Elle encourage le CEA à prendre des dispositions afin de s'assurer que les actions définies dans ces fiches soient bien déclinées au sein des INB.

La gestion des modifications

Le CEA a mis en œuvre, depuis de nombreuses années, une gestion des modifications satisfaisante, notamment par la qualité des dossiers transmis à l'ASN lorsqu'il sollicite des autorisations de modification notable. 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 les 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. Toutefois, l'ASN constate encore, sur ces deux sujets, des disparités entre les installations. Par ailleurs, la traçabilité

des contrôles effectués doit encore être améliorée. L'ASN attend également du CEA la mise en œuvre d'une stratégie harmonisée, à l'ensemble de ces installations, en matière de gestion du vieillissement et de l'obsolescence. En effet, à l'échelle des installations, la prise en compte du vieillissement est souvent gérée seulement au travers des contrôles et essais périodiques.

Les intervenants extérieurs

L'ASN constate que la surveillance des intervenants extérieurs par le CEA s'est renforcée au cours des dernières années, notamment par le suivi de plans de surveillance et la désignation d'agents du CEA dédiés à la surveillance des activités sous-traitées. L'ASN note toutefois que, lorsque la maintenance est réalisée par des intervenants extérieurs, dont les prestations sont encadrées par des contrats signés au niveau des centres et suivis par les services supports, la surveillance n'est pas toujours adaptée. En effet, ces plans de surveillance ne sont pas individualisés. La répartition entre le nombre d'agents CEA en charge de la surveillance et le nombre d'interventions réalisées peut être améliorée, tout comme l'adéquation des plans de surveillance avec les prestations qu'ils concernent. L'ASN relève également le besoin, pour le CEA, de renforcer la surveillance 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.

La maîtrise des risques, la gestion de crise et la prise en compte du retour d'expérience de Fukushima

L'ASN constate des retards significatifs dans la mise en œuvre des bâtiments de gestion de crise, prenant en compte le retour d'expérience de Fukushima, pour les centres de Cadarache, de Marcoule et de Saclay. L'ASN a ainsi mis en demeure le CEA, en 2019, de transmettre les justifications de dimensionnement des futurs bâtiments de gestion de crise du centre de Saclay.

L'organisation et les moyens de crise du CEA sont à améliorer notamment, 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. La coordination entre la force locale de sécurité et les installations des centres du CEA est en progrès, notamment pour la tenue à jour des plans et des consignes d'intervention.

L'ASN considère aussi 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...) doit être améliorée

et l'apport de charges calorifiques limité, notamment lors des chantiers. Les lacunes en matière de protection contre la foudre des bâtiments, aujourd'hui identifiées, doivent également être traitées dans des délais courts.

La radioprotection des personnels

La prise en compte de la radioprotection au sein des différents centres du CEA est satisfaisante, excepté pour le site de Fontenay-aux-Roses, où des faiblesses dans l'organisation et dans les dispositions techniques mises en place ont été constatées. Pour tous les centres, 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 ALARA) sont à améliorer.

La protection de l'environnement

L'organisation du CEA en matière de maîtrise des nuisances et de l'impact des installations sur l'environnement est satisfaisante, notamment au niveau de la gestion des effluents gazeux et liquides. La gestion des effluents liquides non radioactifs doit cependant être améliorée, tant au niveau de la qualité des analyses que de leur gestion, notamment concernant les eaux pluviales. Au vu du nombre d'installations à l'arrêt définitif et en démantèlement, un travail important est à engager par le CEA pour revoir les études d'impacts et proposer des limites de rejets cohérentes avec leur exploitation. En ce qui concerne la gestion des déchets, l'ASN attend du CEA une amélioration du zonage, du balisage, des zones de collecte et des inventaires des déchets radioactifs.

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.

Le réacteur de recherche Jules Horowitz (RJH) de Cadarache en cours de construction

Autorisé en 2009, le réacteur RJH est en cours de construction. Les aléas du chantier, notamment la gestion des écarts liés à la sûreté, sont traités de manière satisfaisante. Compte tenu de l'allongement du chantier et de la durée pour la mise en service du réacteur, le CEA doit répondre à des enjeux de gestion de projet, de maintien de ses compétences techniques dans le temps et de conservation des équipements déjà fabriqués et éventuellement installés, avant leur mise en service. L'ASN considère que l'évolution de l'organisation mise en œuvre au second semestre 2019 est globalement satisfaisante.

Andra

L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) est le seul exploitant d'INB de stockage de déchets radioactifs en France. L'ASN considère que l'exploitation des INB de stockage de l'Andra est satisfaisante. L'ASN constate par ailleurs que le projet de stockage des déchets de faible activité à vie longue n'a pas progressé au cours de la période 2016-2018, et que les échéances du Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs ne sont ainsi pas respectées sur ce sujet.

Exploitation des installations existantes de l'Andra

L'ASN estime que la sûreté et la radioprotection dans les installations exploitées par l'Andra sont satisfaisantes.

L'ASN constate une baisse notable du nombre d'événements significatifs déclarés entre l'année 2018 et l'année 2019. Elle s'interroge sur la déclaration des événements par l'Andra.

Par ailleurs, l'ASN estime que certains principes de l'approche de sûreté doivent être mieux intégrés par l'Andra, notamment pour une meilleure prise en compte de la défense en profondeur dans le classement de certains éléments ou activités comme important pour la protection.

Organisation dédiée au dossier d'autorisation de création du projet Cigéo

L'Andra a mis en place une organisation dédiée à l'élaboration du dossier d'autorisation de création du projet Cigéo, dont

la remise est prévue à l'horizon de la fin 2020. L'ASN constate que cette organisation est complexe, ce qui peut avoir un impact sur la gestion des priorités. Elle permet toutefois au projet de disposer d'une visibilité adaptée aux enjeux et de traiter les sujets avec une bonne performance technique. L'ASN estime que l'organisation de l'Andra quant à la prise en compte des aspects organisationnels et humains dans le projet, qui repose sur une externalisation, pourrait présenter des fragilités.

Les appréciations que l'ASN porte sur les autres exploitants sont présentées dans la partie Panorama régional et dans les différents chapitres de ce rapport.

LES APPRÉCIATIONS DE L'ASN PAR DOMAINE D'ACTIVITÉ

LE DOMAINE MÉDICAL

En radiothérapie, les fondamentaux de la sécurité sont en place (contrôles des équipements, formation des professionnels, politique de gestion de la qualité et des risques). Les démarches qualité progressent. Les analyses de risque *a priori* restent cependant relativement théoriques et insuffisamment déployées en amont d'un changement organisationnel ou technique. L'ASN allège ses fréquences d'inspection mais, au regard de la diversité des situations rencontrées, les centres présentant des fragilités ou des enjeux particuliers continueront à faire l'objet d'une attention soutenue et de suivi plus rapprochés en 2020.

En matière de sécurité des soins, la situation de **la curie-thérapie** est comparable à celle de la radiothérapie externe. La radioprotection des professionnels et la gestion des sources scellées de haute activité sont jugées globalement satisfaisantes. Ce niveau doit cependant être maintenu par un effort de formation continue. Dans le contexte actuel, une attention accrue doit être portée sur la sécurisation d'accès à ces sources, pour empêcher tout accès non autorisé.

En médecine nucléaire, la prise en compte de la radioprotection des patients et des professionnels est satisfaisante. Dans ce secteur également, les efforts de formation doivent être maintenus. Par ailleurs, la coordination des mesures de prévention lors d'interventions d'entreprises extérieures (pour la maintenance des appareils, l'entretien des locaux...) doit être améliorée. Un des enjeux de radioprotection tient également à une bonne gestion des effluents radioactifs, cela est d'autant plus prégnant que les thérapies avec de fortes activités administrées aux patients sont appelées à se multiplier avec, en conséquence, une augmentation de la radioactivité rejetée.

Dans le domaine des **pratiques interventionnelles radioguidées**, l'ASN estime que les mesures qu'elle préconise depuis plusieurs années ne sont toujours pas suffisamment prises en compte pour améliorer la radioprotection des patients et des professionnels, notamment pour les actes de chirurgie réalisés dans les blocs opératoires. Des écarts réglementaires sont fréquemment relevés en inspection, tant du point de vue de la radioprotection des patients que de celle des professionnels, et des événements sont régulièrement déclarés à l'ASN en raison de dépassements des limites de dose aux extrémités chez des praticiens interventionnels. L'état de la radioprotection est cependant nettement meilleur dans les services qui utilisent ces techniques depuis longtemps, par exemple dans les services d'imagerie où sont réalisées des activités de cardiologie et de neurologie interventionnelles. Un travail important de sensibilisation de l'ensemble des professionnels est nécessaire pour accompagner les professionnels médicaux, paramédicaux et administratifs des établissements pour une meilleure perception des enjeux, notamment pour les professionnels intervenant dans les blocs opératoires.

Pour l'ASN, la formation continue des professionnels et l'intervention du physicien médical constituent probablement les deux points-clés pour garantir la maîtrise des doses délivrées aux patients lors des actes interventionnels.

Enfin, vu l'expansion du parc de scanners, les examens diagnostiques faisant appel à un appareil de **scanographie** contribuent de façon très importante à la dose collective reçue par la population, l'imagerie médicale étant la première source des expositions artificielles de la population aux rayonnements ionisants. La justification médicale de ces actes reste encore insuffisamment opérationnelle, du fait d'une formation très insuffisante des médecins demandeurs, voire du manque de disponibilité des autres modalités diagnostiques (IRM, échographie). L'ASN a publié en juillet 2018 un deuxième plan d'action pour la maîtrise des doses de rayonnements ionisants délivrées aux personnes en imagerie médicale. Ce plan vise à renforcer la mise en œuvre de la justification des actes et de l'optimisation des doses de rayonnements ionisants délivrées aux patients.

LE DOMAINE INDUSTRIEL 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 et constate une dégradation de la situation par rapport à 2018. L'ASN estime, plus généralement, que les donneurs d'ordre devraient privilégier les prestations de radiographie industrielle dans des casemates et non sur chantier. Enfin, le contenu de la formation des opérateurs devrait mieux prendre en compte les enseignements tirés des événements significatifs de radioprotection.

Dans les autres secteurs prioritaires de contrôle pour l'ASN dans le secteur industriel – les irradiateurs industriels, les accélérateurs de particule 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 – ainsi que les contrôles avant livraison d'une source à un client sont des domaines où les pratiques doivent encore progresser.

Dans le domaine de la **recherche**, il ressort que les actions engagées depuis plusieurs années ont permis des améliorations dans la mise en œuvre de la radioprotection au sein des laboratoires de recherche. Les améliorations les plus marquantes concernent les conditions d'entreposage des déchets et des effluents, notamment la mise en place de procédures de contrôle avant leur élimination; des progrès sont toutefois encore nécessaires, en particulier en vue de la reprise des sources radioactives scellées inutilisées « historiques ». Par ailleurs, l'enregistrement et l'analyse des événements pouvant conduire à une exposition accidentelle ou non intentionnelle des personnes aux rayonnements ionisants, y compris en raison d'une traçabilité insuffisante des sources radioactives détenues, restent trop peu systématiques.

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, le port de la dosimétrie opérationnelle 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.

LE TRANSPORT DE SUBSTANCES RADIOACTIVES

En 2019, 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. Ils n'ont conduit ni à la dispersion du contenu du colis dans l'environnement, ni à des expositions significatives de personnes, à l'exception d'un événement relatif à une surexposition d'un conducteur transportant des produits radiopharmaceutiques (dose de près de 28 mSv (millisieverts) reçue sur 12 mois consécutifs).

Le nombre d'événements significatifs relatifs au transport de substances radioactives sur la voie publique reste stable (85 événements déclarés à l'ASN en 2019). Il s'agit essentiellement :

- de non-conformités matérielles affectant un colis. Elles n'ont pas eu de conséquence réelle sur la radioprotection des personnes ou sur l'environnement, mais ont affaibli la résistance du colis (que l'accident survienne ou pas);
- de non-respects des procédures internes conduisant à expédier des colis non-conformes, à des erreurs de livraison ou à des pertes momentanées de colis.

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 INB, l'ASN 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 et des dossiers de sûreté correspondants.

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 de l'impossibilité de dépasser les limites de débit de dose applicables avec le contenu maximal autorisé.

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.



FAITS MARQUANTS

2019

RÉACTEUR EPR DE FLAMANVILLE

Non-conformités des soudures
des circuits secondaires principaux 18

ACTUALITÉS DU CONTRÔLE

La protection des centrales nucléaires
face aux canicules et aux séismes 20

ACTUALITÉS DU CONTRÔLE

4^e visite décennale des réacteurs d'EDF :
première à Tricastin 22

POSITION CONJOINTE DE L'ASN ET DE L'ASND

Stratégie de démantèlement
et de gestion des matières
et déchets du CEA 23

DÉBAT PUBLIC

Plan national de gestion des matières
et déchets radioactifs 24

ORIENTATIONS DE GESTION

Capacités d'entreposage
de combustibles nucléaires usés 26

Non-conformités des soudures des circuits secondaires principaux

Les soudures des tuyauteries constituant les circuits secondaires principaux du réacteur EPR de Flamanville ont fait l'objet d'un nombre particulièrement important d'écarts au cours de leur fabrication. Ces écarts ont conduit à la présence de défauts qui n'ont été détectés que tardivement et à des propriétés mécaniques inférieures à celles prévues. Ces écarts résultent notamment d'une qualification insuffisante des procédés, d'un manque de maîtrise dans leur mise en œuvre et de défaillances de la surveillance par EDF de ses prestataires.

Une partie de ces soudures fait l'objet d'une démarche dite « d'exclusion de rupture », qui suppose des propriétés mécaniques et un niveau de qualité de fabrication particulièrement élevés.

L'ASN avait estimé dès 2018 que la remise en conformité de toutes les soudures devait être privilégiée.

EDF a engagé la remise en conformité des soudures des circuits secondaires principaux, selon des modalités dépendant des circuits concernés et de la nature des écarts.

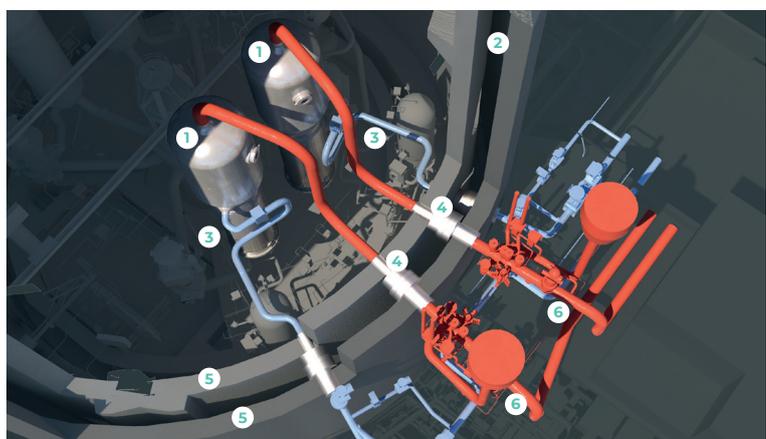
Les soudures des lignes vapeur principales situées au niveau des traversées de l'enceinte de confinement

Huit soudures des lignes vapeur principales (circuit VVP) sont situées au niveau de l'espace entre les deux parois de l'enceinte de confinement du bâtiment réacteur, et sont donc difficiles d'accès. EDF avait souhaité pouvoir maintenir en l'état ces soudures, qui font l'objet d'une démarche d'exclusion de rupture, en s'appuyant sur un programme d'essais et un renforcement du suivi en service.

L'ASN, après avoir instruit le dossier d'EDF et consulté son groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaires, a considéré que la nature et le nombre particulièrement important des écarts survenus lors de la conception et de la fabrication constituaient un obstacle majeur au maintien en l'état de ces soudures. En juin 2019, l'ASN a indiqué que la réparation avant la mise en service du réacteur constituait la solution de référence.

Trois scénarios de réparation ont alors été étudiés par EDF, sur lesquels l'ASN a fait part de son analyse préliminaire des risques et points

sensibles. En octobre 2019, EDF a retenu en priorité le scénario de réparation par l'intérieur de la tuyauterie, qui nécessite le développement de moyens particuliers d'intervention. La qualification des procédés est en cours, avec une fin des travaux de réparation envisagée par EDF pour le second semestre 2021.



1 Générateurs de vapeur 2 Espace annulaire 3 Circuit de régulation du débit d'eau alimentaire 4 Traversées 5 Double enceinte de confinement 6 Systèmes d'évacuation de la vapeur (VVP)



Mise en œuvre du procédé TIG orbital (soudure sur le circuit secondaire principal)

Les autres soudures des lignes vapeur principales

EDF avait décidé en 2018 de remettre en conformité les autres soudures des lignes vapeur principales. Plus de 50 soudures sont à réparer, avec le haut de niveau de qualité exigé par la démarche d'exclusion de rupture.

La qualification des procédés de soudage et la vérification des performances des moyens de contrôles non destructifs sont en cours. Le démarrage des travaux de réparation est prévu en 2020.

Les soudures du circuit d'alimentation en eau des générateurs de vapeur

EDF a engagé en 2018 la réparation des soudures du circuit d'alimentation en eau des générateurs de vapeur (circuit ARE). Six soudures ont été réparées.

Par ailleurs, l'ASN avait demandé en 2018 à EDF de procéder à une revue de la qualité des matériels du réacteur EPR

de Flamanville. Dans ce cadre, EDF a mis en évidence de nouveaux écarts concernant le circuit d'alimentation en eau des générateurs de vapeur. Ces écarts sont en cours de caractérisation, afin de définir leurs modalités de traitement. La revue se poursuivra en 2020.



À SAVOIR

La préparation des opérations de réparation des huit soudures des traversées nécessite des qualifications préalables des procédés de soudage, des contrôles non destructifs et des outillages nécessaires, notamment pour les phases de découpe et de bridage des tuyauteries, ainsi que de traitement thermique des soudures. La qualification du procédé de soudage a été engagée en 2019 et se poursuivra en 2020.

Dans cette optique, EDF et Framatome établissent également, pour chaque soudure, une matrice d'évaluation de sa conformité

par rapport aux exigences du référentiel technique, dont celui associé aux hypothèses d'exclusion de rupture. L'organisme habilité et mandaté par l'ASN pour l'évaluation de la conformité de ces soudures examine leur documentation et la matrice associée et évalue si les conditions requises pour engager leurs réparations sont respectées. En parallèle, l'ASN vérifie que l'ensemble des actions engagées par EDF, le fabricant Framatome et l'organisme constituent un processus robuste pour réaliser les réparations.

La protection des centrales nucléaires face aux canicules et aux séismes

L'année 2019 a été marquée en France par plusieurs épisodes caniculaires et par le séisme du Teil, survenu le 11 novembre 2019. La démonstration de sûreté des réacteurs nucléaires prend en compte ce type d'agressions d'origine naturelle.

Le fonctionnement des réacteurs nucléaires en période de canicule

Les températures auxquelles doivent pouvoir faire face les réacteurs nucléaires considérées dans la démonstration de sûreté sont régulièrement réévaluées, notamment à l'occasion des réexamens périodiques. Ces réévaluations prennent en compte les évolutions climatiques.

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

Le fonctionnement des systèmes de sûreté en période de canicule

En cas d'épisode caniculaire, des équipements de ventilation et de climatisation sont nécessaires pour garantir le fonctionnement des systèmes de sûreté des réacteurs nucléaires.

Depuis les canicules de 2003 et 2006, EDF a renforcé les capacités de ventilation et de climatisation des locaux dans lesquels sont situés les systèmes de sûreté. Ces dispositifs requis en cas de canicule font l'objet d'actions préventives d'entretien, de contrôle et de maintenance. Les règles générales d'exploitation des réacteurs prévoient les conduites à tenir en cas de défaillance de ces équipements. Ces conduites requièrent, en cas de besoin, la mise en œuvre de mesures spécifiques, voire l'arrêt du réacteur.

En complément, EDF prévoit des règles particulières de conduite qui adaptent, entre avril et octobre de chaque année, le niveau de mobilisation des organisations internes en fonction des prévisions météorologiques.

Le refroidissement du réacteur et la gestion des effluents en cas de sécheresse et d'étiage

Les réacteurs nucléaires doivent être refroidis en permanence pour assurer leur sûreté. À cette fin, de l'eau est prélevée dans un cours d'eau ou dans la mer.

Une période de sécheresse peut conduire à une baisse du niveau du cours d'eau et de son débit. L'exploitant doit s'assurer en permanence que ceux-ci restent suffisants pour refroidir les systèmes de sûreté. Ces paramètres sont spécifiques à chaque centrale nucléaire.

Le débit du cours d'eau affecte également la dispersion des effluents liquides issus des réacteurs nucléaires. L'ASN a fixé, pour chaque centrale, une valeur minimale du débit du cours d'eau pour laquelle les rejets d'effluents peuvent être réalisés.

En deçà de ce débit (situation d'étiage), les opérations de rejet d'effluents sont interdites et l'exploitant doit entreposer les effluents produits.

La maîtrise des rejets thermiques

L'eau prélevée dans les cours d'eau ou dans la mer pour refroidir le réacteur est, de manière générale, rejetée à une température plus élevée, soit directement, soit après refroidissement dans des tours aéroréfrigérantes permettant une évacuation partielle de la chaleur dans l'atmosphère.

Dans le cas des centrales nucléaires utilisant un cours d'eau, l'ASN a défini pour chaque site les conditions de rejet de l'eau utilisée pour le refroidissement. Afin de préserver l'environnement, notamment l'écosystème, l'échauffement du cours d'eau dû au fonctionnement de la centrale nucléaire, ainsi que la température de l'eau à son aval sont encadrés par des valeurs limites. En cas de dépassement des valeurs limites, l'exploitant doit réduire la puissance du réacteur ou l'arrêter. Depuis 2006, l'ASN a intégré dans les décisions encadrant les rejets des centrales nucléaires des dispositions visant à définir à l'avance les modalités de fonctionnement des centrales nucléaires dans des conditions climatiques exceptionnelles conduisant à un échauffement significatif des cours d'eau. Ces dispositions particulières ne sont néanmoins applicables que si la sécurité du réseau électrique est en jeu. Un assouplissement temporaire des valeurs limites des rejets thermiques peut aussi être autorisé par l'ASN, à la demande d'EDF, en cas de besoin du réseau électrique, comme cela a été le cas durant les épisodes caniculaires des étés 2003 et 2006. Dans ce cas, la surveillance de l'environnement est renforcée.

Lors des épisodes caniculaires de 2019, EDF a été amenée à arrêter plusieurs réacteurs et à réduire la puissance de certains autres.



Centrale nucléaire de Cruas-Meyssac

Le dimensionnement des centrales nucléaires face au risque de séisme

Les séismes font partie des risques naturels auxquels les installations nucléaires doivent pouvoir résister. Des dispositions parasismiques sont prises à la conception des installations et reconsidérées tous les 10 ans en fonction de l'évolution des connaissances, à l'occasion des réexamens périodiques.

En France, la caractérisation de l'aléa sismique auquel chaque installation nucléaire de base doit pouvoir faire face est fondée sur une approche déterministe, détaillée dans la règle fondamentale de sûreté 2001-01. Cette règle est complétée par le Guide 2/01 de l'ASN, qui définit les dispositions de conception parasismique des ouvrages de génie civil.

La méthode de caractérisation de l'aléa consiste à :

- déterminer d'abord le « séisme maximal historiquement vraisemblable » (SMHV), qui correspond à une période de retour d'environ 1 000 ans. Ce niveau de séisme peut être considéré comme le plus intense « de mémoire d'homme » recensé dans la région considérée ;
- définir ensuite le « séisme majoré de sécurité » (SMS), qui correspond à une augmentation de la magnitude du SMHV de 0,5 sur l'échelle de Richter. De plus, le SMS est placé forfaitairement, dans la zone sismotectonique à laquelle il appartient, au plus près du site nucléaire.

Le SMS présente donc des marges par rapport au séisme historique recensé dans la région considérée : il est plus intense et il est placé au plus près du site nucléaire. Pour certains sites, la prise en compte des données de paléosismicité⁽¹⁾ peut conduire à compléter les mouvements associés aux SMS.

EDF réévalue tous les 10 ans, à l'occasion des réexamens périodiques de ses installations, le niveau de séisme à prendre en compte dans la démonstration de sûreté. Cette réévaluation est menée au regard de l'évolution des connaissances historiques et des éventuels séismes étant intervenus depuis la dernière réévaluation. Elle conduit régulièrement EDF à renforcer des parties de ses installations.

1. Une étude de paléosismicité consiste à effectuer des tranchées à travers la trace en surface d'une faille active dans le but d'identifier des séismes ayant affecté la région étudiée.

Par ailleurs, l'ASN peut demander, sans attendre le réexamen périodique, de considérer tout événement qui remettrait en cause les hypothèses retenues pour la conception d'une installation.

Ainsi, l'ASN a demandé à EDF de déterminer, une fois qu'il aura été caractérisé, si le séisme du Teil du 11 novembre 2019 doit conduire à réévaluer le SMHV et donc le SMS des centrales nucléaires de Cruas et du Tricastin. Si tel est le cas, EDF devra déterminer si cette réévaluation doit conduire à renforcer ses installations. L'ASN contrôlera l'ensemble du processus et prendra position sur ce sujet.

Après l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima, l'ASN a par ailleurs demandé à EDF de vérifier la robustesse de ses centrales nucléaires à un niveau de séisme encore plus important, le « séisme noyau dur » (SND), pour lequel les principales fonctions de sûreté doivent pouvoir être assurées. Les mouvements du sol (accélérations) correspondant au SND doivent être plus importants que ceux du SMS majorés de 50 % et plus importants que ceux des séismes ayant une période de retour de 20 000 ans. Pour répondre à cette exigence, EDF a défini un « noyau dur » de matériels (par exemple, les groupes électrogènes d'ultime secours) résistant au SND, qui sont en cours de déploiement sur ses réacteurs.



À SAVOIR

Le concept de « noyau dur » vise à disposer de structures et équipements résistant à des événements et assurant les fonctions fondamentales pour la sûreté des installations et pour la gestion de crise du site.

ACTUALITÉS DU CONTRÔLE

Quatrième visite décennale des réacteurs d'EDF : première à Tricastin

EDF a engagé en 2019 son programme de quatrièmes visites décennales de ses réacteurs de 900 MWe. Le réacteur 1 de la centrale nucléaire du Tricastin a ainsi été arrêté du 1^{er} juin au 23 décembre 2019.

Cette visite décennale est l'une des étapes de son quatrième réexamen périodique. Ce réexamen est particulièrement important puisque l'hypothèse initiale prise en compte pour la conception de certains équipements des réacteurs était de 40 années d'exploitation. La prolongation de leur fonctionnement au-delà de cette période nécessite une actualisation des études de conception ou des remplacements de matériels. Ce réexamen est également l'occasion d'achever l'intégration des modifications qui découlent des prescriptions de l'ASN émises à l'issue des études complémentaires de sûreté réalisées à la suite de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima.

L'ASN a associé le public dès 2016 pour l'élaboration de sa position sur les objectifs proposés par EDF. Cette démarche s'est poursuivie en 2018, sous l'égide du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire, sous la forme d'une concertation sur les dispositions prévues par EDF pour répondre à ces objectifs. L'ASN consultera également le public sur la position qu'elle adoptera fin 2020 sur la phase générique du réexamen.

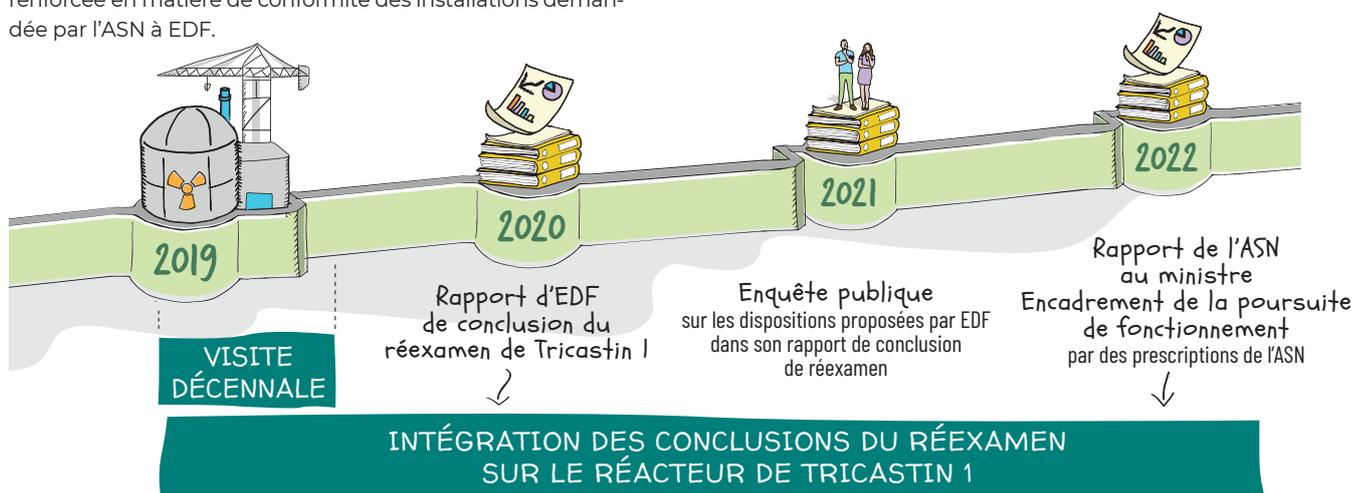
Pendant la visite décennale du réacteur 1 de la centrale nucléaire du Tricastin, EDF a réalisé des contrôles renforcés de la conformité des matériels importants pour la sûreté et a réalisé les épreuves décennales du circuit primaire et de l'enceinte de confinement. Ces contrôles participent à l'attention renforcée en matière de conformité des installations demandée par l'ASN à EDF.

EDF a également procédé à des modifications de son installation pour en améliorer la sûreté. Ainsi, par exemple, EDF a mis en place un nouveau dispositif de refroidissement de la piscine d'entreposage du combustible et un dispositif d'évacuation de l'énergie de l'enceinte de confinement en cas d'accident avec fusion du combustible. Ces modifications participent à l'atteinte d'objectifs de sûreté qui se rapprochent de ceux des réacteurs de troisième génération.

L'ASN a mis en œuvre un programme d'inspection spécifique avant, pendant et après la visite décennale, qui se traduit par une dizaine d'inspections supplémentaires par rapport à une visite décennale classique.

L'ASN considère que cette visite décennale s'est déroulée de manière plutôt satisfaisante. Elle prendra position sur la poursuite du fonctionnement du réacteur 1 du Tricastin, après l'enquête publique qui sera réalisée en 2021, conformément à la loi.

EDF a mobilisé d'importants moyens humains pour préparer cette visite décennale et la mener à bien. 5 000 intervenants y ont ainsi été associés. Cet effort devra être poursuivi dans la durée, dès 2020 pour la quatrième visite décennale des réacteurs 2 et 4 de la centrale nucléaire du Bugey et jusqu'en 2030 pour celle du dernier réacteur de la centrale nucléaire de Chinon.



POSITION CONJOINTE DE L'ASN ET DE L'ASND

Stratégie de démantèlement et de gestion des matières et déchets du CEA

En France, près de 40 installations nucléaires du CEA, dans les domaines civil et militaire sont définitivement arrêtées ou en démantèlement. La conception ancienne de ces installations n'avait pas pris en considération le démantèlement ni la gestion des déchets radioactifs selon les exigences actuelles.

Compte tenu du nombre et de la complexité des opérations à réaliser pour l'ensemble des installations nucléaires à démanteler, le CEA a défini des priorités, reposant principalement sur l'analyse des potentiels de danger, afin de diminuer les risques présentés par ces installations. Les opérations les plus prioritaires portent sur certaines installations individuelles de l'installation nucléaire de base secrète (INBS) de Marcoule, ainsi que sur les installations nucléaires de base (INB) situées à Saclay (INB 72) et à Cadarache (INB 56). Un accident dans l'une de ces installations pourrait conduire à des conséquences inacceptables du point de vue de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Dans leur avis du 27 mai 2019, l'ASN et l'Autorité de sûreté nucléaire défense (ASND) ont confirmé la pertinence générale, à moyens constants, de la priorisation réalisée par le CEA, compte tenu des moyens alloués par l'État, et du nombre important d'installations nucléaires en démantèlement, nécessitant de lourds investissements (création ou rénovation préalable de moyens de reprise, de conditionnement et d'entreposage des matières et des déchets radioactifs, ainsi que de transports associés) afin que les déchets anciens soient correctement gérés. Cependant, même en l'absence d'aléas et de retard sur les projets considérés comme prioritaires par le CEA, la réduction des risques présentés par ces anciennes installations ne sera pas effective avant au mieux une dizaine d'années. L'ASN et l'ASND s'interrogent notamment sur les moyens humains et financiers prévus pour traiter l'ensemble des situations présentant les enjeux de sûreté ou les nuisances pour l'environnement les plus importants dans les 10 ans à venir. Un effort d'investissement spécifique, ainsi que la constitution d'unités d'ingénierie et le renforcement des équipes de sûreté dédiées à ces projets semblent nécessaires.

L'avancement des projets nécessitera un renforcement de la capacité de pilotage exercé par le CEA, et un contrôle rigoureux et transparent par les services de l'État des actions du CEA, en matière de coûts, délais et efficacité.

Concernant les installations de priorité moindre, le CEA s'oriente, du fait des limites de ses moyens humains et financiers, vers un démantèlement « en deux temps » de chaque installation. Dans un premier temps, il sera procédé à l'évacuation du maximum du potentiel de danger. Dans un second temps, à l'issue d'une période d'interruption pouvant être longue, aura lieu l'achèvement des opérations de démantèlement des installations.

Les opérations qui en découlent relatives à la surveillance, l'entretien et l'exploitation nécessaires pour maintenir ces installations dans un état de sûreté suffisant, une fois le potentiel de danger évacué, et ce pendant des décennies jusqu'à leur déclassement, feront augmenter de manière significative le coût à terme du démantèlement de l'ensemble des installations du CEA. **De plus, le démantèlement prioritaire des installations à forts enjeux de sûreté induira, pour les autres installations dont le démantèlement serait différé, la modification d'exigences réglementaires déjà édictées.**

Une communication vers le public de l'état d'avancement de l'ensemble du programme devra être régulièrement réalisée.



À SAVOIR

Le CEA a exploité ces installations, certaines depuis les années 1950, dans un contexte où « de pressantes nécessités d'ordre national et international obligeaient à prendre les mesures nécessaires pour que la France puisse tenir sa place dans le domaine des recherches concernant l'énergie atomique. »

Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs

La loi n°2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs a institué l'élaboration, tous les 3 ans, d'un Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR).

Le PNGMDR est préparé par la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) du ministère de la Transition écologique et solidaire et par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), sur la base des travaux menés au sein d'un groupe de travail pluraliste comprenant notamment des producteurs de déchets radioactifs, des exploitants d'installations de gestion de ces déchets, des autorités d'évaluation et de contrôle et des associations de protection de l'environnement.

Concrètement, le PNGMDR dresse un état des lieux détaillé des modalités de gestion des matières et des déchets radioactifs, que la filière soit opérationnelle ou à mettre en œuvre, puis formule des recommandations ou fixe des objectifs. L'ASN y a contribué par sept avis rendus en 2016, dont les principales orientations ont été intégrées dans la version 2016-2018 du PNGMDR. Le décret et l'arrêté du 23 février 2017 ont fixé les prescriptions et les études à mener au cours des prochaines années. Ces études sont au nombre de 83, chacune avec un ou plusieurs pilotes et une échéance de réalisation.

La démarche similaire d'élaboration pluraliste sera appliquée pour la 5^e édition du PNGMDR, qui a été précédée, pour la première fois, d'un débat public. En effet, conformément à l'ordonnance du 3 août 2016, la DGEC et l'ASN ont saisi la Commission nationale du débat public (CNDP) sur les modalités d'organisation de la participation du public pour l'élaboration de ce prochain plan. La CNDP a décidé d'organiser un débat public sur le plan.

L'ASN et la DGEC ont élaboré, en lien avec la Commission particulière du débat public (CPDP), un « dossier du maître d'ouvrage », qui présentait les principaux éléments du PNGMDR et identifiait les principaux enjeux en vue de la rédaction du prochain plan :

- les enjeux de valorisation des matières radioactives entreposées,
- les capacités d'entreposage des combustibles usés,
- l'importance des volumes de déchets de très faible activité (TFA) attendus lors du démantèlement,
- la gestion de la diversité des déchets de faible activité à vie longue (FA-VL),
- la mise en œuvre d'un stockage géologique profond.

De plus, la CPDP a réalisé, en amont du débat, un dossier de « clarification de controverses » visant à apporter au public non spécialiste les différences d'argumentations exprimées par des experts ou des organismes institutionnels, sur des questions relevant du plan.

L'ASN et la DGEC ont participé au débat afin de présenter les enjeux et répondre aux questions du public. Les représentants institutionnels (exploitants nucléaires, associations, commissions locales d'information, experts) étaient souvent présents en nombre. L'ASN constate, comme la CPDP, que la participation du grand public était réduite. Sur la plateforme participative ont été reçus 86 questions, 442 avis, 62 cahiers d'acteur et 22 contributions. Parmi les 86 questions reçues, 69 ont été adressées à l'ASN et la DGEC, qui y ont apporté des réponses.

L'ASN note la diversité des sujets dont les participants du débat se sont préoccupés. En particulier, une grande partie des questions ont porté sur le projet Cigéo, la valorisation effective des substances radioactives qualifiées de matières ou le provisionnement des charges si ces matières étaient finalement sans usage, ainsi que la gestion des déchets TFA, thèmes déjà identifiés parmi les cinq enjeux du débat dans le dossier des maîtres d'ouvrage. D'autres sujets ont été évoqués par le public, comme le retraitement des combustibles usés, la séparation-transmutation des radionucléides, la gouvernance de la gestion des matières et déchets radioactifs, les impacts environnementaux et sanitaires de la gestion des déchets, les transports, ou le recours à l'énergie nucléaire.

La CNDP et la CPDP ont présenté les conclusions qu'elles tirent de ce débat dans un compte-rendu et un bilan transmis le 25 novembre 2019. Sur chacun des thèmes identifiés par l'ASN et la DGEC, la CPDP conclut que le débat a permis de clarifier les options en présence et leurs enjeux. D'autres sujets ont par ailleurs été soulevés au cours du débat public. Ainsi, la gestion de catégories particulières de déchets, tels que ceux issus de la conversion de l'uranium, les déchets historiques et les déchets miniers, les transports, la santé, l'économie et les impacts territoriaux ont fait l'objet d'une attention particulière du public. Par ailleurs, la durée du plan, fixée par la loi à trois ans, est apparue trop courte et peu cohérente avec la nature des enjeux, comme avec les échéances d'autres plans qui lui sont liés.



Réunion publique du débat public sur le PNGMDR à Tours – 2019

L'ASN estime que le débat a permis d'expliciter certaines controverses techniques, de préciser les attentes du public et des acteurs du nucléaire, et d'éclairer les maîtres d'ouvrage en vue de l'élaboration du prochain PNGMDR. La ministre de la Transition écologique et solidaire et l'ASN ont communiqué, le 21 février 2020, les suites qu'elles envisagent de donner au débat :

- la transparence et le contrôle des conditions de valorisation des matières radioactives seront renforcées, et la caractérisation des enjeux liés au retraitement des combustibles usés sera poursuivie;
- les actions d'anticipation de la saturation des capacités d'entreposage des combustibles usés, ainsi que la caractérisation des enjeux liés à l'entreposage à sec, seront approfondies;
- les orientations du précédent plan concernant la gestion des déchets TFA, notamment l'étude de solutions de valorisation et la recherche de solutions de stockage complémentaires, seront réaffirmées;
- des modalités de gestion adaptées à la diversité des déchets FA-VL seront étudiées;
- les enjeux transverses pour lesquels le public a exprimé un intérêt, tels que les impacts sanitaires et environnementaux, les enjeux territoriaux, les modalités de transport et les aspects économiques, seront davantage développés dans le prochain plan;
- la définition des conditions de mise en œuvre de Cigéo seront précisées, et la recherche et développement sur les alternatives de gestion sera poursuivie;
- l'articulation du PNGMDR avec d'autres politiques de gestion, telles que la programmation pluriannuelle de l'énergie, sera renforcée;
- le PNGMDR sera recentré sur des orientations stratégiques.

Les avis de l'ASN sur les filières de gestion des matières et déchets radioactifs seront élaborés au regard de ces orientations.

La rédaction du 5^e plan, son évaluation environnementale stratégique et la consultation du public auront lieu en 2020 et au début de l'année 2021. Le plan sera ensuite rendu public et transmis pour avis à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.



À SAVOIR

Le débat s'est déroulé du 17 avril au 25 septembre 2019, selon des modalités pratiques variées :

- 6 réunions généralistes dans des grandes métropoles,
- 14 rencontres thématiques sur les territoires concernés,
- 2 « cafés philo » axés sur une approche éthique de la gestion des matières et déchets radioactifs,
- une table ronde sur la question de la confiance et de défiance ressentie par le public à l'égard des décisions prises ou envisagées,
- des stands d'information et d'échange dans plusieurs villes de France,
- une plateforme participative en ligne permettant d'exprimer un avis, de commenter ceux déjà exprimés, de poser une question au maître d'ouvrage et, pour les personnes morales, de déposer un cahier d'acteur.

Parallèlement à ces modalités de participation ouvertes à tous, la CPDP a mis en place des dispositifs innovants :

- un « groupe miroir » constitué de 14 personnes tirées au sort a élaboré une contribution commune sur le thème « Que nous a-t-on légué et que léguerons-nous à nos enfants ? » ;
- un « atelier de la relève » a réuni des étudiants issus de formations variées pour explorer comment la gestion des déchets radioactifs peut être éclairée par différentes disciplines.

Capacités d'entreposage de combustibles nucléaires usés

L'ASN souligne la nécessité pour la France de se doter de capacités d'entreposage de combustibles usés, et la nécessité d'engager sans retard la préparation de ces projets. Elle a rendu en 2019 son avis sur les options de sûreté du projet de piscine d'entreposage centralisé présenté par EDF.

La fabrication du combustible nucléaire utilisé dans les réacteurs des centrales produisant de l'électricité, son entreposage et son retraitement après irradiation constituent le « cycle du combustible nucléaire ». L'ASN contrôle la cohérence globale des choix industriels faits en matière de gestion de ce combustible qui pourraient avoir des conséquences sur la sûreté.

Des besoins identifiés

L'ASN avait identifié, dès 2010, le besoin de disposer de nouvelles capacités d'entreposage de combustibles usés aux alentours de 2030. Ces besoins sont, au regard des flux actuels, principalement expliqués par le fait que les combustibles issus d'un premier retraitement, dénommés MOX, une fois usés, ne sont pas retraités.

Un projet d'EDF, une analyse de l'ASN

EDF a sollicité, en 2017, l'avis de l'ASN sur les options de sûreté d'un projet de piscine d'entreposage centralisé de combustibles usés. Il vise à entreposer 10 000 tML (tonnes de métal lourd) dans deux bassins d'entreposage. EDF n'a pas défini, dans ce dossier, de site pour l'implantation de l'installation. L'ASN a rendu son avis sur ce projet le 23 juillet 2019 et considère que les objectifs généraux de sûreté et les options de

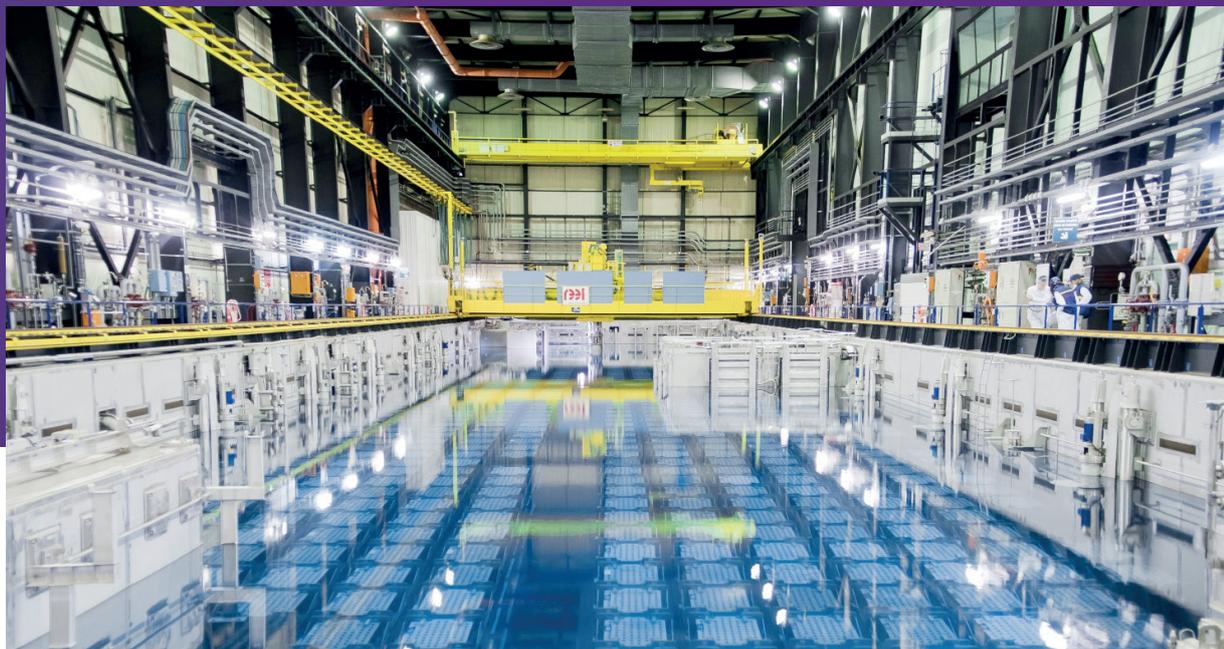
Ce contrôle porte sur :

- les évolutions ou les dysfonctionnements anticipables à l'échelle de la décennie dans les installations et les transports impliqués, au sujet desquels l'ASN se prononce tous les 10 ans sur la « cohérence du cycle du combustible » ;
- les perspectives, à l'échelle du siècle, de gestion des matières et des déchets radioactifs, pour lesquelles l'ASN et la DGEC mettent à jour périodiquement le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR).

Ce besoin ayant été confirmé dans le cadre du PNGMDR 2016-2018, le gouvernement a prescrit à EDF le dépôt de demandes en vue d'étendre ces capacités⁽¹⁾, en particulier une demande d'autorisation qui doit être déposée fin 2020 par EDF.

conception retenues sont satisfaisants. Des justifications complémentaires seront cependant nécessaires, notamment concernant la conception et la maîtrise de la fabrication pour garantir, sur la durée, l'étanchéité de la piscine, ainsi que les niveaux d'aléas retenus pour les agressions externes, notamment les chutes d'avions, une fois le site d'implantation de l'installation choisi.

1. L'article 10 de l'arrêté du 23 février 2017 établissant des prescriptions du PNGMDR prescrit à EDF de transmettre « avant le 31 décembre 2020 auprès du ministre chargé de la sûreté nucléaire une demande d'autorisation de création pour une nouvelle installation d'entreposage de combustibles usés, ou une demande de modification substantielle s'il s'agit de l'extension d'une installation existante. »



Piscine d'entreposage de combustibles de La Hague

Des besoins confirmés à anticiper

Le débat public sur le PNGMDR qui a eu lieu en 2019 a permis de confirmer le besoin de nouvelles capacités d'entreposage de combustible usé autour de 2030 et la cohérence du choix d'un entreposage « sous eau » avec la stratégie de retraitement. Ce choix serait aussi compatible avec un stockage direct des combustibles.

De manière générale, l'ASN souligne le besoin d'anticiper au minimum d'une dizaine d'années toute évolution stratégique du fonctionnement du cycle du combustible, afin que ces évolutions puissent être conçues et réalisées dans des conditions de sûreté et de radioprotection satisfaisantes. Il s'agit, par exemple, de s'assurer que, compte tenu des délais incompressibles de développement des projets industriels, les besoins de création de nouvelles installations d'entreposage de combustibles usés, ou encore d'emballages de transport, sont suffisamment anticipés.

L'ASN estime donc qu'il importe qu'EDF poursuive sans retard son projet de création de nouvelles capacités d'entreposage centralisé.

À plus long terme, compte tenu de l'arrêt prévisible des réacteurs de 900 MWe qui sont les plus anciens et sont les seuls à ce jour à utiliser du combustible MOX, il convient soit :

- de disposer de nouvelles capacités d'entreposage très significativement supérieures au volume actuel et projeté ;
- de pouvoir utiliser du combustible MOX dans d'autres réacteurs que ceux de 900 MWe.

Ces options nécessitent, pour leur étude et leur mise en œuvre, des délais de l'ordre de la décennie. L'ASN demande donc dès maintenant aux industriels d'étudier ces deux options.



À SAVOIR

Le combustible MOX est un combustible nucléaire à base d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium. Son utilisation dans des réacteurs nucléaires de production d'électricité a débuté à l'étranger dans les années 1970. Il est utilisé en France depuis 1987.

En 2017, sur les 58 réacteurs français, 22 réacteurs nucléaires de 900 MWe d'EDF utilisent ce combustible. 24 réacteurs sont autorisés à l'utiliser. En France, le combustible MOX utilise exclusivement du plutonium civil, extrait du combustible irradié.

ACTUALITÉS RÉGLEMENTAIRES

L'année 2019 a été marquée par une actualité normative importante.

Plus particulièrement, le [décret n°2019-190 du 14 mars 2019](#) publié au *Journal Officiel* du 16 mars 2019 codifie les dispositions applicables aux installations nucléaires de base (INB), au transport de substances radioactives et à la transparence en matière nucléaire.

Ce décret a donné lieu à une large concertation avec les parties prenantes et le public entre septembre 2017 et janvier 2018. Le Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques (CSPRT) puis l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) ont rendu leur avis respectivement les 13 mars et 21 juin 2018. Il est entré en vigueur le 1^{er} avril 2019.

Par ailleurs, plusieurs arrêtés et décisions de l'ASN appelés par les décrets⁽¹⁾ de transposition de la [directive n°2013/59/Euratom](#) du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants ont été publiés en 2019.

Enfin, l'actualité internationale a été marquée par la révision du règlement du transport des matières radioactives de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

1. Les actualités nationales

1.1 Les lois

• La [loi n° 2019-773 du 24 juillet 2019](#) portant création de l'Office français de la biodiversité et de la chasse, modifiant les missions des fédérations des chasseurs et renforçant la police de l'environnement

Les articles 4, 6 et 22 de cette loi modifient les dispositions du «tronc commun des polices de l'environnement» (issu de la refonte de ces polices par l'ordonnance n°2012-34 du 11 janvier 2012) au vu de l'expérience acquise depuis 2012 et procèdent à des adaptations du cadre procédural dans lequel les agents chargés du contrôle exercent leurs missions de polices administrative et judiciaire, avec l'objectif de renforcer le pouvoir de police de ces agents et d'améliorer l'efficacité des services de contrôle.

Les inspecteurs de l'ASN peuvent utiliser les nouvelles prérogatives créées par la loi du 24 juillet 2019 puisque, depuis l'[ordonnance n°2016-128 du 10 février 2016](#) portant diverses dispositions en matière nucléaire, les inspecteurs de la sûreté nucléaire et les inspecteurs de la radioprotection exercent leur mission de contrôle dans le cadre des règles procédurales du «tronc commun des polices de l'environnement» prévues par les dispositions des [articles L. 171-1 et suivants du code de l'environnement](#).

À titre d'illustration, dans le domaine pénal, les inspecteurs de l'ASN peuvent désormais, sur autorisation du procureur de la République, requérir pour des examens techniques ou scientifiques, des personnes qualifiées, ou encore, requérir de toute personne, de tout établissement ou organisme privé ou public ou de toute administration publique des informations intéressant l'enquête, y compris celles issues d'un système informatique ou d'un traitement de données nominatives, sans que puisse leur être opposée, sans motif légitime, l'obligation au secret professionnel. Par ailleurs, sur autorisation du procureur de la République, les noms et prénoms des personnes apparaissant dans les copies des procès-verbaux, à l'exception de ceux du contrevenant, pourront être effacés lorsque ces mentions sont susceptibles de mettre en danger la vie ou l'intégrité physique de ces personnes ou celles de leurs proches.

Lors des contrôles administratifs qu'ils réalisent, les inspecteurs peuvent, comme c'était déjà le cas dans les enquêtes de police judiciaire, prélever ou faire prélever des échantillons en vue d'analyses ou d'essais. Les nouvelles dispositions permettent à l'ASN de prendre

des mesures (astreinte, par exemple) afin de garantir la complète exécution des mesures de coercition destinées à contraindre un responsable d'activité à régulariser sa situation et à déposer une déclaration ou une demande d'autorisation ou d'enregistrement.

• La [loi n° 2019-1147 du 8 novembre 2019](#) relative à l'énergie et au climat

L'article 1 de cette loi modifie notamment la date de l'atteinte de l'objectif de la part de production d'électricité d'origine nucléaire de 50 %, en la portant de 2025 à 2035. Le décret relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie qui devrait paraître en 2020 détaillera notamment les modalités et dispositions pour atteindre cet objectif.

L'article 31 de cette loi modifie l'article L. 122-1 du code de l'environnement. Aux termes de cet [article L. 122-1 du code de l'environnement](#) modifié, «l'autorité environnementale» et «l'autorité en charge de l'examen au cas par cas» pour déterminer si le projet doit être soumis à évaluation environnementale sont distinctes.

Le V bis (nouveau) de l'article L. 122-1 du code de l'environnement précise que cette «*autorité en charge de l'examen au cas par cas et l'autorité environnementale ne doivent pas se trouver dans une position donnant lieu à un conflit d'intérêts*».

Toutefois, rien n'est modifié pour les installations nucléaires de base. En effet, depuis la [loi n° 2018-727 du 10 août 2018](#) (loi ESSOC), en application du deuxième alinéa du IV de l'article L. 122-1, l'ASN est l'autorité chargée de déterminer si les projets de «modifications notables» susceptibles d'avoir des «incidences négatives notables» sur l'environnement doivent être soumis à évaluation environnementale.

Par ailleurs, afin de sécuriser les plans et programmes soumis à évaluation environnementale systématique ou au cas par cas, un nouvel [article L. 191-1 du code de l'environnement](#) (créé par la loi du 8 novembre 2019) donne au juge administratif la faculté, lorsqu'il constate qu'une illégalité entachant l'un de ces actes est susceptible d'être régularisée et à condition qu'il ait constaté que les autres moyens ne sont pas fondés, de surseoir à statuer pour permettre à l'autorité administrative de procéder à cette régularisation, afin d'éviter de prononcer une annulation.

1. Décret n° 2018-434 du 4 juin 2018 portant diverses dispositions en matière nucléaire et décret n° 2018-437 du 4 juin 2018 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants.

1.2 Les décrets et les arrêtés

1.2.1 La radioprotection

TEXTES PRIS EN APPLICATION DU CODE DE LA SANTÉ PUBLIQUE

Le radon

• **L'arrêté du 20 février 2019** relatif aux informations et aux recommandations sanitaires à diffuser à la population en vue de prévenir les effets d'une exposition au radon dans les immeubles bâtis a vocation à constituer un outil pour les acteurs institutionnels chargés de mener des actions de sensibilisation sur le risque lié au radon. Il concerne en priorité les élus et les habitants des communes à potentiel radon significatif, telles qu'identifiées dans l'**arrêté du 27 juin 2018** portant délimitation des zones à potentiel radon du territoire français. L'information sur l'origine et les effets sanitaires du radon est complétée de recommandations sur les actions à mettre en œuvre en fonction du niveau d'exposition mesuré dans l'habitat. L'ASN est l'une des autorités désignées par le ministre chargé de la radioprotection pour **diffuser ces informations** et recommandations sanitaires au public.

• **L'arrêté du 26 février 2019** relatif aux modalités de gestion du radon dans certains établissements recevant du public et de diffusion de l'information auprès des personnes qui fréquentent ces établissements complète le corpus réglementaire relatif à la gestion des situations de dépassements du niveau de référence du radon, fixé à 300 Bq/m³ (becquerels par mètre cube), dans les établissements recevant du public (ERP). Il précise notamment les actions à mettre en œuvre, de manière progressive et adaptée à la situation rencontrée. L'arrêté définit également le contenu de l'affichage de la concentration de radon à l'entrée des ERP concernés afin de porter cette information à connaissance des publics les fréquentant.

Les eaux destinées à la consommation humaine

Un contrôle sanitaire de la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (EDCH) est mis en œuvre par les agences régionales de santé (ARS) pour s'assurer que ces eaux respectent les références de qualité réglementaires et ne présentent pas de risque pour la santé des consommateurs. **L'arrêté du 11 janvier 2019** modifiant l'**arrêté du 5 juillet 2016** relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'**arrêté du 19 octobre 2017** relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux vise notamment à mutualiser la procédure d'agrément des laboratoires qui mesurent la radioactivité dans les EDCH et les eaux minérales naturelles au titre du contrôle sanitaire. Cet agrément, délivré par le ministre chargé de la santé, est conditionné, depuis le 1^{er} avril 2019, à l'obtention préalable d'un agrément au titre du **réseau national de mesures de la radioactivité dans l'environnement**, délivré par l'ASN mentionné à l'**article R. 1333-25 du code de la santé publique**.

TEXTES PRIS EN APPLICATION DU CODE DU TRAVAIL

• **L'arrêté du 26 juin 2019** relatif à la surveillance individuelle de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants fixe les modalités et les conditions de mise en œuvre des dispositions de l'**article R. 4451-64 à R. 4451-72 du code du travail**, notamment :

- la mise en œuvre de la surveillance dosimétrique individuelle des travailleurs exposés à un risque dû aux rayonnements ionisants ;
- la déclaration auprès du système d'information de la surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants (Siseri) ;
- la communication à Siseri des résultats de la surveillance dosimétrique individuelle ;
- l'accès aux résultats de la surveillance dosimétrique individuelle et de rectification éventuelle par le médecin du travail ;
- l'accréditation des organismes de dosimétrie, des laboratoires de biologie médicale et des services de santé au travail chargés de la surveillance individuelle de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants prévue à l'article R. 4451-65 du code du travail.

Cet arrêté entrera en vigueur le 1^{er} juillet 2020. À cette date, l'arrêté du 17 juillet 2013 relatif à la carte de suivi médical et au suivi dosimétrique des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants et l'arrêté du 21 juin 2013 relatif aux conditions de délivrance du certificat et de l'agrément pour les organismes en charge de la surveillance individuelle de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants seront abrogés.

TEXTES PRIS EN APPLICATION DU CODE DU TRAVAIL ET DU CODE DE LA SANTÉ PUBLIQUE

• **L'arrêté du 18 décembre 2019** relatif aux modalités de formation de la personne compétente en radioprotection et de certification des organismes de formation et des organismes compétents en radioprotection définit les modalités d'exercice du conseiller en radioprotection mentionné aux **articles R. 4451-126 du code du travail** et **R. 1333-18 du code de la santé publique**, qu'il soit une personne compétente en radioprotection ou un organisme compétent en radioprotection.

Cet arrêté entrera en vigueur le 1^{er} juillet 2020 avec des dispositions transitoires jusqu'au 1^{er} juillet 2021. Il abroge l'arrêté du 6 décembre 2013 relatif aux modalités de formation de la personne compétente en radioprotection et de certification des organismes de formation ainsi que l'arrêté du 24 novembre 2009 portant homologation de la décision n° 2009-DC-0147 de l'ASN du 16 juillet 2009 fixant les conditions d'exercice des fonctions d'une personne compétente en radioprotection externe à l'établissement à compter du 1^{er} juillet 2021.

1.2.2 Les installations nucléaires de base

• **Le décret n° 2019-190 du 14 mars 2019** relatif aux installations nucléaires de base et à la transparence en matière nucléaire Les évolutions législatives introduites dans le **régime des INB** par la loi TECV n° 2015-992 du 17 août 2015, par l'ordonnance n° 2016-128 du 10 février 2016 portant diverses dispositions en matière nucléaire et, concernant l'ASN, par la **loi n° 2017-55 du 20 janvier 2017** portant statut général des autorités administratives indépendantes et des autorités publiques indépendantes imposent des modifications des dispositions réglementaires.

Après que le décret n° 2016-846 du 28 juin 2016 a précisé les dispositions relatives aux régimes des modifications et du démantèlement des INB et des règles relatives à la sous-traitance, le **décret n° 2019-190 du 14 mars 2019** a précisé les dispositions relatives aux commissions locales d'information (CLI), au renouvellement du collège de l'ASN, à la commission des sanctions de l'ASN, à la tierce expertise et à la transpositions des directives IED et Seveso pour les INB.

À cette occasion, le ministre chargé de la sûreté nucléaire a choisi de procéder à la codification de l'ensemble des dispositions réglementaires en vigueur.

• **L'arrêté du 7 février 2012** fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base (« arrêté INB »)

Des travaux de révision de cet arrêté ont été engagés en 2019 et seront poursuivis en 2020 sur la base d'un retour d'expérience d'une application de l'arrêté depuis 6 ans. En 2019, l'ASN a commencé d'exploiter les observations et propositions de modification des exploitants. Ensuite, l'ensemble des parties prenantes seront consultées sur le projet d'arrêté modificatif.

1.2.3 La sécurité des sources radioactives

• **L'arrêté du 29 novembre 2019** relatif à la protection des sources de rayonnements ionisants et des lots de sources radioactives de catégories A, B, C et D contre les actes de malveillance a été publié au *Journal Officiel* du 11 décembre 2019. Cet arrêté clarifie les dispositions de protection des sources de rayonnements ionisants ou lots de sources radioactives à mettre en place contre

Codification et actualisation des décrets relatifs aux installations nucléaires de base et à la transparence en matière nucléaire

Le [décret n° 2019-190 du 14 mars 2019](#) constitue la partie réglementaire du [code de l'environnement](#) relative notamment à l'ASN, aux INB, au transport de substances radioactives et au régime de contrôle et de sanction de ces installations et activités.

Le décret codifie et met à jour les décrets suivants :

- décret n° 2007-830 du 11 mai 2007 modifié relatif à la nomenclature des INB ;
 - décret n° 2007-831 du 11 mai 2007 fixant les modalités de désignation et d'habilitation des inspecteurs de la sûreté nucléaire ;
 - décret n° 2007-1368 du 19 septembre 2007 relatif à la mise à disposition à temps partiel de certains fonctionnaires de l'État auprès de l'ASN ;
 - décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié, relatif aux INB et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives ;
 - décret n° 2007-1572 du 6 novembre 2007 relatif aux enquêtes techniques sur les accidents ou incidents concernant une activité nucléaire ;
 - décret n° 2008-251 du 12 mars 2008 modifié relatif aux commissions locales d'information (CLI) auprès des INB ;
 - décret n° 2008-1108 du 29 octobre 2008 relatif à la composition du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) ;
 - décret n° 2010-277 du 16 mars 2010 relatif au HCTISN.
- En outre, le décret modifie les procédures réglementaires relatives aux INB actuellement régies par le [décret du 2 novembre 2007](#) dit « procédures INB » afin, notamment, de les articuler avec les nouvelles exigences réglementaires liées à l'évaluation environnementale des projets, résultant de l'[ordonnance du 3 août 2016](#) et de son [décret d'application du 11 août 2016](#) qui transposent la [directive 2011/92/UE](#) du Parlement européen

et du Conseil du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement telle que modifiée par la [directive 2014/52/UE](#) du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014.

Par ailleurs, le décret :

- complète les dispositions relatives aux CLI en application de l'article 123 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte ([TECV](#)) du 17 août 2015, dans le but notamment d'inclure dans les CLI concernées des membres issus d'États étrangers si le site de l'INB est localisé dans un département frontalier ;
- définit les modalités de renouvellement du collège de l'ASN, à l'exception de son président, par moitié tous les trois ans en application de la [loi n° 2017-55 du 20 janvier 2017](#) portant statut général des autorités administratives indépendantes et des autorités publiques indépendantes ;
- définit le fonctionnement de la commission des sanctions de l'ASN instituée par l'[ordonnance n° 2016-128](#) du 10 février 2016 portant diverses dispositions en matière nucléaire et précise les procédures donnant lieu à des amendes administratives ;
- clarifie le régime applicable aux INB comportant des équipements ou installations relevant de la [directive 2010/75/UE](#) du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (dite « directive IED »), ainsi que le régime des INB relevant de la [directive 2012/18/UE](#) du 4 juillet 2012 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances (dite « directive SEVESO 3 ») en application de l'[ordonnance n° 2016-128](#) du 10 février 2016 précitée portant diverses dispositions en matière nucléaire.

des actes malveillants, tant dans les installations que lors de transports. Cet arrêté, auquel l'ASN a activement contribué et qui est entré en vigueur le 1^{er} janvier 2020 :

- s'inscrit dans la stratégie gouvernementale de sécurité nationale, en particulier contre les menaces radiologiques ;
- s'inspire des recommandations émises par l'AIEA, qui sont déjà mises en œuvre dans d'autres pays, notamment en Europe ;
- retient une approche graduée, les dispositions organisationnelles ou techniques étant d'autant plus renforcées que la ou les sources à protéger sont plus dangereuses ;
- comporte des dispositions transitoires, allant jusqu'à 2 ans, permettant aux établissements ou transporteurs concernés de définir, planifier puis mettre en œuvre ces nouvelles exigences.

1.3 Les décisions de l'ASN

1.3.1 La radioprotection

[Décision n° 2018-DC-0649 de l'ASN du 18 octobre 2018](#) définissant, en application du 2° de l'article R. 1333-109 et de l'article R. 1333-110 du code de la santé publique, la liste des activités nucléaires soumises au régime de déclaration et les informations qui doivent être mentionnées dans ces déclarations

Cette décision a étendu le champ des activités soumises à déclaration, en y intégrant notamment certaines activités mettant en œuvre des sources radioactives scellées, et fixé les modalités génériques à respecter pour que l'activité ou l'équipement puisse bénéficier de ce régime.

Les activités concernées sont regroupées en quatre grands domaines :

- des activités nucléaires impliquant des dispositifs à finalité médicale ;
- des activités nucléaires des domaines industriel, vétérinaire ou de la recherche impliquant des appareils électriques émettant des rayonnements ionisants ;
- des activités nucléaires des domaines industriel ou de la recherche impliquant des sources radioactives scellées ou appareils en contenant ;
- des activités exercées par des tiers liées à l'assainissement de sites et sols pollués par des substances radioactives.

Par ailleurs, cette décision abroge les anciennes décisions concernant le régime de déclaration (décisions n° 2009-DC-0146, n° 2009-DC-0148, n° 2009-DC-0162, n° 2011-DC-0252, n° 2015-DC-0531).

La décision est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2019. Les autorisations existant avant cette date tiennent lieu, jusqu'à leur échéance et en l'absence de modification de l'activité nucléaire, de la déclaration prévue par la décision.

[Décision n° 2019-DC-0660 de l'ASN du 15 janvier 2019](#) fixant les obligations d'assurance de la qualité en imagerie médicale mettant en œuvre des rayonnements ionisants

Cette décision définit les obligations d'assurance de la qualité en imagerie médicale mettant en œuvre des rayonnements ionisants, c'est-à-dire en médecine nucléaire à finalité diagnostique, en radiologie dentaire et conventionnelle, en scanographie et pour les pratiques interventionnelles radioguidées. Elle oblige le responsable de l'activité nucléaire à établir un système de gestion de la qualité et apporte des précisions :

- sur les processus, procédures et instructions de travail associés à la mise en œuvre opérationnelle des deux principes généraux

de la radioprotection, la justification des actes et l'optimisation des doses;

- sur le processus de retour d'expérience, en renforçant l'enregistrement et l'analyse des événements susceptibles de conduire à une exposition accidentelle ou non intentionnelle des personnes lors d'un acte d'imagerie médicale.

Cette décision permet de proportionner le système de gestion de la qualité aux risques radiologiques inhérents aux activités d'imagerie médicale et aux enjeux de radioprotection.

Décision n° 2019-DC-0667 de l'ASN du 18 avril 2019 relative aux modalités d'évaluation des doses de rayonnements ionisants délivrées aux patients lors d'un acte de radiologie, de pratiques interventionnelles radioguidées ou de médecine nucléaire et à la mise à jour des niveaux de référence diagnostiques associés

Cette décision actualise et précise les modalités d'évaluation des doses de rayonnements ionisants délivrés aux patients lors des actes d'imagerie médicale, afin de favoriser leur maîtrise. Elle met à jour les niveaux de référence diagnostique (NRD) pour les actes en radiologie dentaire et conventionnelle, en scanographie, ainsi que les actes de médecine nucléaire. Pour la première fois, des NRD ont également été établis pour certaines pratiques interventionnelles radioguidées.

Elle précise les modalités de recueil des données, confirme la nécessité de l'analyse des valeurs dosimétriques recueillies en vue d'optimiser les doses délivrées aux patients, et rappelle l'obligation d'envoi à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) des données ainsi recueillies et analysées. Lorsque les NRD sont dépassés, en dehors des situations particulières justifiées, le réalisateur de l'acte met en œuvre les actions nécessaires pour renforcer l'optimisation.

Décision n° 2019-DC-0669 de l'ASN du 11 juin 2019 modifiant la décision n° 2017-DC-0585 de l'ASN du 14 mars 2017 relative à la formation continue à la radioprotection des personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales

Cette décision du 11 juin 2019 modifie principalement les modalités d'entrée en vigueur de la décision du 14 mars 2017 (article 15), en imposant l'application :

- des guides professionnels dans un délai de 6 mois après leur approbation;
- dès le lendemain de la publication de l'arrêté d'homologation, en l'absence de guide professionnel approuvé, les articles de la décision portant sur les objectifs pédagogiques et les modalités de la formation pour chaque profession ou domaine d'activité concernés, les compétences des formateurs et les organismes de formation.

1.3.2 Les installations nucléaires de base

Décision n° 2017-DC-0616 de l'ASN du 30 novembre 2017 relative aux modifications notables des installations nucléaires de base
 Cette décision est entrée entièrement en vigueur le 1^{er} juillet 2019. Les modifications notables recouvrent les changements apportés par l'exploitant :

- aux systèmes, structures et composants de l'installation, à leurs modalités d'exploitation autorisées, aux éléments ayant conduit à son autorisation ou à son autorisation de mise en service, ou le cas échéant à ses conditions de démantèlement;
- et susceptibles d'affecter la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement.

Cette décision précise les critères permettant de distinguer les modifications notables devant être soumises à autorisation de l'ASN de celles soumises à déclaration auprès d'elle. Elle définit par ailleurs les exigences applicables à la gestion des modifications notables, notamment les modalités de contrôle interne que doivent mettre en œuvre les exploitants.

La décision de l'ASN confirme la responsabilité des exploitants pour la gestion des modifications notables de leurs installations, tout en veillant à ce qu'ils s'appuient sur une organisation adaptée, et renforce la cohérence d'ensemble du dispositif, en proportionnant

d'avantage le contrôle exercé par l'ASN aux enjeux de chaque modification.

Par ailleurs, cette décision abroge :

- la décision n° 2008-DC-0106 de l'ASN du 11 juillet 2008 relative aux modalités de mise en œuvre de systèmes d'autorisation interne dans les installations nucléaires de base (au 1^{er} janvier 2018);
- la décision n° 2013-DC-0352 de l'ASN du 18 juin 2013 relative à la mise à disposition du public des dossiers de projets de modifications prévue à l'article L. 593-15 du code de l'environnement (au 1^{er} janvier 2018);
- la décision n° 2014-DC-0420 de l'ASN du 13 février 2014 relative aux modifications matérielles des installations nucléaires de base (au 1^{er} juillet 2019).

1.4 Les guides de l'ASN

L'ASN a soumis à la [consultation du public](#) pour une durée d'un mois entre le 29 novembre et le 29 décembre 2019 son projet de guide relatif à la « Politique en matière de maîtrise des risques et inconvénients des INB et système de gestion intégrée des exploitants » prévus par le code de l'environnement.

Le projet de guide formule les recommandations de l'ASN en la matière. Ces recommandations concernent toutes les INB, qu'elles soient en phase de conception, de construction, de mise en service, de fonctionnement, d'arrêt définitif, de démantèlement ou, pour les installations de stockage de déchets radioactifs, en phase de fermeture ou de surveillance.

Ce projet de guide s'inscrit dans le cadre des travaux de l'ASN destinés à intégrer dans le cadre réglementaire français plusieurs positions prises par l'association des chefs d'autorités de sûreté européennes (WENRA – *Western European Nuclear Regulators Association*), en particulier les « niveaux de référence » pour les réacteurs existants.

Les observations reçues seront exploitées par l'ASN et feront l'objet d'une synthèse, qui précisera notamment les suites données à la consultation.

1.5 Les guides professionnels approuvés par l'ASN

En matière d'équipements sous pression nucléaires (ESPN), l'ASN a approuvé les guides professionnels suivants :

Décision n° CODEP-CLG-2019-003685 du 22 janvier 2019, prise en application des dispositions figurant au b du IV de l'article 10 de l'arrêté du 10 novembre 1999 relatif à la surveillance de l'exploitation du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs nucléaires à eau sous pression, approuvant le guide professionnel de l'AFCEN référencé RS.17.022 révision B pour la conception et la fabrication des parties principales sous pression destinées à des ESPN du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux.

Décision n° CODEP-CLG-2019-003687 du 22 janvier 2019, prise en application des dispositions de l'arrêté du 30 décembre 2015 modifié relatif aux ESPN et certains accessoires de sécurité destinés à leur protection, approuvant les quatre guides professionnels :

- Guide AFCEN référencé RS.18.003 révision A** relatif aux exigences et procédures d'évaluation de la conformité pour un assemblage permanent d'installation d'un ESPN soumis au 4.1.a de l'annexe V de l'arrêté du 30 décembre 2015;
- Guide AFCEN référencé RS.18.004 révision C** relatif à l'évaluation de la conformité de la protection contre le dépassement des limites admissibles lors de l'installation d'un ESPN;
- Guide AFCEN référencé RS.16.009 révision B** relatif aux réparations et modifications des ESPN soumis aux points 1 à 4 de l'annexe V de l'arrêté du 30 décembre 2015;
- Guide AFCEN référencé RS.18.006 révision A** pour les exigences applicables aux réparations et modifications des ESPN soumis aux points 1 à 4 de l'annexe V de l'arrêté du 30 décembre 2015 et à l'approvisionnement des parties qui leur sont destinées.

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) dispose de onze divisions territoriales lui permettant d'exercer ses missions de contrôle sur l'ensemble du territoire métropolitain et dans les collectivités et départements d'outre-mer. Plusieurs divisions de l'ASN peuvent être amenées à intervenir de manière coordonnée dans une même région administrative. Au 31 décembre 2019, les divisions de l'ASN comprennent 230 agents, dont 176 inspecteurs.

Les divisions de l'ASN mettent en œuvre, sous l'autorité des délégués territoriaux (voir chapitre 2), les missions de contrôle de terrain des installations nucléaires de base (INB), des transports de substances radioactives et des activités nucléaires de proximité; elles instruisent la majorité des demandes d'autorisation déposées auprès de l'ASN par les responsables d'activités nucléaires exercées sur leur territoire. Elles contrôlent, pour ces activités et dans ces installations, l'application de la réglementation relative à la sûreté nucléaire, à la radioprotection, aux équipements sous pression ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement. Elles assurent l'inspection du travail dans les centrales nucléaires.

LE PANORAMA RÉGIONAL DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION

En situation d'urgence radiologique, les divisions de l'ASN contrôlent les dispositions prises par l'exploitant sur le site pour mettre l'installation en sûreté et assistent le préfet de département, responsable de la protection des populations. Dans le cadre de la préparation à ces situations, elles participent à l'élaboration des plans d'urgence établis par les préfets et aux exercices périodiques.

Les divisions de l'ASN contribuent à la mission d'information du public. Elles participent, par exemple, aux réunions des commissions locales d'information (CLI) des INB et entretiennent des relations régulières avec les médias locaux, les élus, les associations, les exploitants et les administrations locales.

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

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



IMPORTANT

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



Domaine médical
voir chapitre 7



Domaine recherche
et industrie
voir chapitre 8



Domaine transport
voir chapitre 9



Région Auvergne-Rhône-Alpes

La division de Lyon contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 12 départements de la région [Auvergne-Rhône-Alpes](#).

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

- 4 centrales nucléaires exploitées par EDF :
 - Bugey (4 réacteurs de 900 MWe),
 - Saint-Alban (2 réacteurs de 1300 MWe),
 - Cruas-Meysses (4 réacteurs de 900 MWe),
 - Tricastin (4 réacteurs de 900 MWe) ;
- les usines de fabrication de combustibles nucléaires exploitées par Framatome à Romans-sur-Isère ;
- les usines du cycle du combustible nucléaire exploitées par Orano Cycle sur la plateforme industrielle du Tricastin ;
- la Base chaude opérationnelle du Tricastin (BCOT) exploitée par EDF ;
- le Réacteur à haut flux (RHF) exploité par l'Institut Laue-Langevin à Grenoble ;
- l'Installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés (Iceda) en construction sur le site nucléaire du Bugey et le Magasin interrégional (MIR) de combustible du Bugey, exploités par EDF ;
- le réacteur 1 en démantèlement de la centrale nucléaire du Bugey, exploité par EDF ;
- le réacteur Superphénix en démantèlement à Creys-Malville, exploité par EDF, ainsi que ses installations annexes ;
- l'irradiateur Ionisos à Dagneux ;
- l'usine de fabrication de combustibles nucléaires et l'atelier de pastillage de la SICN à Veurey-Voroize ;
- les réacteurs et usines du CEA à Grenoble, en attente de déclassement ;
- le centre de recherche international du CERN, situé à la frontière entre la Suisse et la France ;



- des activités nucléaires de proximité du domaine médical :
 - 22 services de radiothérapie externe,
 - 6 services de curiethérapie,
 - 23 services de médecine nucléaire,
 - environ 120 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
 - environ 120 scanners,
 - environ 10 000 appareils de radiologie médicale et dentaire ;



- des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :
 - un synchrotron,
 - environ 700 structures vétérinaires (cabinets ou cliniques),
 - environ 30 agences de radiologie industrielle,
 - environ 600 utilisateurs d'équipements industriels,
 - environ 100 unités de recherche ;



- des activités liées au transport de substances radioactives ;
- des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :
 - 3 organismes et 8 agences pour le contrôle de la radioprotection.

En 2019, l'ASN a réalisé 328 inspections dans la région Auvergne-Rhône-Alpes, dont 98 inspections dans les centrales nucléaires du Bugey, de Saint-Alban, de Cruas-Meysses et du Tricastin, 89 inspections dans les usines et les installations en démantèlement, 127 inspections dans le nucléaire de proximité et 14 inspections dans le domaine du transport de substances radioactives.

L'ASN a par ailleurs réalisé 47 journées d'inspection du travail dans les quatre centrales nucléaires et sur le site de Creys-Malville. Elle a participé à 13 jours de réunions

sur ce thème, incluant sa participation aux comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT).

Dans le cadre de ses missions de contrôle, l'ASN a dressé un procès-verbal et mis en demeure un responsable d'activité nucléaire de se conformer à la réglementation. En 2019, 36 événements significatifs, classés au niveau 1 de l'échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques (échelle INES), ont été déclarés à l'ASN, dont 33 survenus dans les INB et 3 dans le nucléaire de proximité.



SITE DU BUGEY

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

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

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

Centrale nucléaire du Bugey

Réacteurs 2, 3, 4 et 5 en fonctionnement

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire du [Bugey](#) en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent l'appréciation générale des performances portée sur EDF. La centrale nucléaire maintient une bonne maîtrise dans le domaine des activités d'exploitation et de maintenance. Toutefois, l'ASN a relevé des points de faiblesse dans le domaine de la protection de l'environnement.

En matière de sûreté nucléaire, la centrale nucléaire du Bugey a obtenu en 2019 des résultats qui doivent être améliorés, notamment en matière de conduite des réacteurs et de réalisation des essais périodiques. Les arrêts automatiques des réacteurs sont également en recrudescence. L'exploitant doit rester vigilant dans la manière dont il prépare et réalise les opérations d'exploitation à la suite d'événements fortuits. L'ASN a enfin relevé des lacunes en matière d'identification et de traitement des écarts.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire, tout en étant dans la moyenne des centrales nucléaires exploitées par EDF, sont contrastées. L'ASN relève une fragilité persistante sur la prévention des risques de fuite des ouvrages enterrés (tuyauteries et conduites) qui véhiculent des fluides radioactifs et chimiques. En outre, l'ASN estime que les modifications des équipements en lien avec la protection de l'environnement doivent être analysées et suivies avec la même rigueur que les équipements en lien avec la sûreté nucléaire.

En matière de radioprotection, l'ASN note que les résultats dosimétriques ont été satisfaisants.

En matière de sécurité des travailleurs, malgré la mobilisation des acteurs de la prévention sur les risques vitaux, des accidents ou presque accidents notables se sont produits en 2019, soulignant ainsi les fragilités du site, notamment en ce qui concerne le respect des règles des équipements de protection individuels contre le risque électrique, la remise en conformité des équipements de levage et des postes de manipulation d'acide borique. Si les indicateurs chiffrés en matière d'accidentologie sont en progrès, EDF doit cependant poursuivre les efforts demandés par l'ASN pour l'application des règles de sécurité sur les chantiers, dans le contexte des quatrièmes visites décennales.

Réacteur 1 en démantèlement

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

En mars 2016, compte-tenu des difficultés techniques, EDF a annoncé un changement complet de stratégie de démantèlement de ses réacteurs définitivement à l'arrêt. Dans cette nouvelle stratégie, le scénario de démantèlement prévu pour l'ensemble des caissons de réacteur est un démantèlement « en air », et non plus « sous eau » comme envisagé initialement.

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

Installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés

L'installation [Iceda](#), autorisée par le [décret n° 2010-402 du 23 avril 2010](#), est exploitée par EDF. Elle est actuellement en phase d'essais et aura pour fonction de traiter et d'entreposer les déchets activés provenant du fonctionnement du parc nucléaire en exploitation et du démantèlement des réacteurs de première génération et de la centrale de Creys-Malville.

Le dossier de demande d'autorisation de mise en service de l'installation Iceda a été déposé auprès de l'ASN en juillet 2016. Dans le cadre de son instruction, l'ASN a demandé des compléments techniques relatifs à la démonstration de sûreté, la définition des éléments et activités importantes pour la protection des personnes et de l'environnement, le dossier de qualité de réalisation, les essais de démarrage, la gestion des déchets et les documents d'exploitation. EDF a transmis sa réponse aux demandes de l'ASN fin 2018. Les derniers travaux de finition et les essais préalables à la mise en service se sont poursuivis en 2019.



L'organisation mise en œuvre par EDF, le groupement momentané d'entreprises pour le montage des équipements et le suivi des essais dans les installations sont rigoureux. Les inspecteurs ont constaté la bonne tenue générale du chantier. L'ASN observe toutefois, dans la lignée de 2018, un retard significatif dans le déroulement du programme des essais. EDF envisage désormais la mise en service de l'installation en 2020.

L'ASN a par ailleurs poursuivi l'instruction du dossier de demande d'accord de conditionnement de déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL) en colis dans l'installation Iceda, transmis par EDF en novembre 2015 et complété en mai 2016 à la demande de l'ASN. L'instruction de ce dossier n'avait pas permis à l'ASN de donner son accord en l'état. Des études complémentaires étaient nécessaires afin

de se prononcer sur l'adéquation de ce colis avec les déchets à conditionner. EDF a mis à jour son dossier fin 2018 et ce dernier est en cours d'instruction.

Magasin interrégional

Le Magasin interrégional ([MIR](#)) du Bugey (INB 102), exploité par EDF, est une installation d'entreposage de combustibles nucléaires neufs à destination du parc de centrales nucléaires en exploitation.

Le MIR a présenté un niveau de sûreté satisfaisant en 2019. Le réexamen périodique de l'installation est en cours, ainsi que l'[évaluation complémentaire de sûreté](#) demandée par l'ASN à l'issue de l'accident de la centrale nucléaire de [Fukushima](#).

Centrale nucléaire de Saint-Alban

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

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Saint-Alban se situent favorablement, en matière de sûreté nucléaire, de protection de l'environnement et de radioprotection, par rapport à l'appréciation générale des performances portée sur EDF.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN relève que la centrale nucléaire de Saint-Alban maintient en 2019 ses bons résultats, ce dans la continuité de ces dernières années. L'ASN relève en particulier que les actions de vigilance dans le domaine de la lutte contre les départs de feu continuent de porter leurs fruits en 2019.

En matière de maintenance, l'ASN considère qu'EDF a globalement maîtrisé la réalisation de la visite partielle du réacteur 2, qui était le seul arrêt pour maintenance programmé en 2019. Cet arrêt a été marqué par une difficulté technique

à déconnecter deux grappes de commande lors de l'ouverture du couvercle de la cuve, aléa qui a été géré de façon satisfaisante. Le site doit toutefois se montrer plus rigoureux dans le suivi des zones sensibles des tuyauteries de faible diamètre.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Saint-Alban rejoignent l'appréciation générale portée sur EDF. L'organisation définie et mise en œuvre par EDF afin de respecter les exigences réglementaires en matière de surveillance des rejets et de l'environnement apparaît comme globalement satisfaisante.

En matière de radioprotection des travailleurs, l'ASN note que les résultats opérationnels ont été satisfaisants.

Les résultats en matière d'hygiène et de sécurité au travail sont également satisfaisants. L'ASN note qu'aucun accident grave n'est survenu lors de la visite partielle du réacteur 2. L'ASN relève, sur cet arrêt, des difficultés dans l'organisation des chantiers et notamment dans la prise en compte des risques professionnels au poste de travail dans le cadre de délais contraints.

Centrale nucléaire de Cruas-Meyssse

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

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Cruas-Meyssse rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Les performances en matière de protection de l'environnement et de gestion des déchets restent cependant en retrait.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que la centrale nucléaire de Cruas-Meyssse maintient ses performances. L'ASN relève en particulier que le travail engagé en 2018 sur la gestion des écarts porte ses fruits. L'ASN considère que le plan d'action mis en place par EDF permet de répondre aux attentes et attend une consolidation de ces résultats dans ce domaine en 2020. La prévention des arrêts automatiques des réacteurs a également progressé.

L'année 2019 a également été marquée par la survenue, le 11 novembre 2019, d'un [séisme](#) sur la commune du Teil en Ardèche (voir [Faits marquants](#)). Les secousses enregistrées par les systèmes de mesure de l'accélération dont est muni le site ont atteint des seuils dits



« d'inspection ». L'atteinte de ces seuils a conduit EDF à procéder à la mise à l'arrêt des réacteurs 2, 3 et 4, qui étaient en production, en vue de réaliser des contrôles et des essais permettant de vérifier l'absence de dégradation des équipements et des installations. Le programme d'investigation et ses résultats ont été soumis à l'ASN, qui a autorisé la reprise de leur exploitation. L'analyse *a posteriori* des valeurs d'accélération enregistrées le jour du séisme montre que les valeurs ressenties sur le site sont largement inférieures aux valeurs d'accélération prises en compte pour la conception de la centrale nucléaire.

Dans le domaine de la maintenance et de la maîtrise des travaux liés aux arrêts de réacteur, l'ASN considère qu'EDF a progressé dans la qualité de la préparation des arrêts et dans le traitement des aléas survenant au cours des arrêts.

Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN relève les actions engagées par l'exploitant, bien que la propreté radiologique et la maîtrise du risque de contamination en période d'arrêt de réacteur doivent encore être améliorées.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN a relevé de nouveau des lacunes en matière de gestion des déchets.

En effet, malgré les actions engagées dans ce domaine en réponse aux demandes émises par l'ASN en 2018, l'année 2019 a été marquée par l'évacuation de déchets potentiellement pathogènes vers un centre de traitement sans vérification préalable. L'ASN a relevé en inspection que les aires à déchets concernées n'étaient pas exploitées conformément aux règles en vigueur et elle a demandé à EDF de suspendre leur exploitation jusqu'à leur mise en conformité. En matière de protection de l'environnement, le suivi et le traitement des pollutions au tritium et aux hydrocarbures de la nappe phréatique, survenues durant l'été 2018, se sont poursuivis en 2019.

Les inspections réalisées cette année par les inspecteurs du travail de l'ASN ont permis de confirmer les efforts menés par l'exploitant pour la prévention des risques vitaux, le développement de nouveaux procédés sécurisés pour les travailleurs et la tenue générale des chantiers. Les accidents ou presque accidents qui se sont produits ont fait l'objet d'analyses et de plans d'action de qualité, et les efforts engagés doivent être maintenus, notamment pour la déclinaison organisationnelle de la prévention sur le terrain.

SITE DU TRICASTIN

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

Centrale nucléaire du Tricastin

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

L'ASN considère que les performances globales de la centrale nucléaire du Tricastin en matière de sûreté nucléaire, de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF. L'ASN considère en revanche que les performances en matière de radioprotection sont en retrait par rapport à la moyenne nationale.

En matière de sûreté nucléaire, si les performances de la centrale nucléaire rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF, l'ASN considère toutefois qu'elles se sont détériorées, avec notamment le blocage d'un assemblage de combustible usé lors du retrait

des équipements internes supérieurs de la cuve du réacteur 2, et l'occurrence de multiples événements significatifs pour la sûreté lors de la phase de redémarrage du réacteur 1 à l'issue de sa quatrième visite décennale pourtant initiée de façon satisfaisante. Plus généralement, sur l'année 2019, l'ASN a constaté des fragilités sur le respect des spécifications techniques d'exploitation, la mise en œuvre des pratiques de fiabilisation, la surveillance en salle de commande, la mise en configuration des circuits et l'intégrité de la première barrière, constituée par les gaines des assemblages de combustible. Le traitement des alarmes en salle de commande s'est maintenu à un niveau satisfaisant après les actions engagées en 2018. Sur le plan de la maintenance, l'ASN considère que la maîtrise des arrêts pour maintenance programmée et renouvellement partiel du combustible s'est détériorée en 2019. Le réacteur 1 de la centrale nucléaire du Tricastin a été mis à l'arrêt entre juin et décembre 2019 pour sa [quatrième visite décennale](#), s'inscrivant comme une étape du quatrième réexamen périodique (voir [Faits marquants](#)). Ce réacteur est le premier des réacteurs de 900 MWe d'EDF à atteindre cette échéance.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN estime que les performances de la centrale nucléaire, tout en étant conformes à l'appréciation générale portée sur EDF, restent contrastées. Alors que l'exploitant a mis en œuvre des actions d'amélioration de la maîtrise du confinement des effluents liquides, l'ASN relève cependant qu'une fuite sur une tuyauterie véhiculant des effluents radioactifs a conduit à la pollution des eaux souterraines de la nappe phréatique interne au site par du tritium en novembre 2019. Par ailleurs, l'ASN enregistre à nouveau une fragilité persistante sur les systèmes de traitement des effluents radioactifs. Concernant les déchets, leur



gestion reste toujours perfectible, mais est en amélioration par rapport à 2018.

En matière de radioprotection, l'ASN constate que l'année 2019 a été marquée par deux cas de contamination d'intervenants conduisant à une exposition cutanée supérieure au quart de la limite réglementaire annuelle. De plus, plusieurs événements significatifs ont traduit un manque de culture de radioprotection de certains intervenants. L'ASN estime donc que la centrale nucléaire du Tricastin est en retrait sur le sujet et qu'il est nécessaire que l'exploitant mette en place rapidement des actions structurantes pour améliorer, sur le terrain, la culture de radioprotection des intervenants.

S'agissant de la sécurité des travailleurs, des difficultés demeurent en matière de conformité réglementaire des installations, néanmoins sans accident grave en 2019. Ainsi, dans la lignée de 2018, le risque électrique n'est toujours pas maîtrisé de manière satisfaisante, de même que le risque lié au travail en hauteur avec, par exemple, des échafaudages non conformes.

LES INSTALLATIONS DU CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE

Les [installations du cycle du Tricastin](#) couvrent principalement les activités de l'amont du cycle du combustible et sont exploitées depuis fin 2018 par un exploitant unique, Orano Cycle.

Le site comporte :

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

À l'issue des inspections qu'elle a conduites en 2019, l'ASN considère que le niveau de sûreté des installations du site Orano Cycle du Tricastin est resté stable. La mise en service industrielle d'installations neuves, présentant des standards de sûreté réévalués, a cependant connu plusieurs difficultés et certains composants devront être remplacés. L'ASN a autorisé en 2019 la mise en application d'une nouvelle version du plan

d'urgence interne, adapté à la nouvelle organisation du site, sous la responsabilité d'Orano Cycle comme unique exploitant.

La campagne d'inspections inopinées que l'ASN a menée en 2019 simultanément sur les INB 93, 105, 138, 155 et 168 a montré que la rigueur des rondes est plutôt satisfaisante. L'ASN a également conduit en 2019 une inspection portant sur l'organisation de la plateforme Orano du Tricastin pour gérer ses déchets. L'ASN a relevé que cette organisation doit être mieux formalisée et que l'exploitant doit renforcer la rigueur des contrôles ultimes des déchets conventionnels en sortie de site.

L'ASN veillera en 2020 à ce qu'Orano continue de déployer ses plans d'action pour la surveillance des intervenants extérieurs, les rétentions et la maîtrise des déversements liquides, afin d'améliorer et d'harmoniser les pratiques des INB de la plateforme. L'ASN s'assurera également de la bonne mise en place de l'instance de contrôle interne, conformément à la [décision du 30 novembre 2017](#) relative aux modifications notables des installations nucléaires de base.

Usines Orano Cycle de chimie de l'uranium TU5 et W

L'INB 155, dénommée [TU5](#), peut mettre en œuvre jusqu'à 2000 tonnes d'uranium par an, ce qui permet de traiter la totalité du nitrate d'uranyle ($UO_2(NO_3)_2$) issu de l'usine Orano Cycle de La Hague pour le convertir en U_3O_8 (composé solide stable permettant de garantir des conditions d'entreposage de l'uranium plus sûres que sous une forme liquide ou gazeuse). Une fois converti, l'uranium de retraitement est entreposé sur le site du Tricastin. L'usine W, située dans le périmètre de l'INB 155, permet quant à elle de traiter l' UF_6 appauvri, issu de l'usine d'enrichissement Georges Besse II, pour le stabiliser en U_3O_8 .

L'ASN considère que les installations situées dans le périmètre de l'INB 155 sont exploitées avec un niveau de sûreté satisfaisant.

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

Afin de donner suite aux inspections de l'ASN de 2017 et 2018 sur la gestion des déchets, qui avaient mis en évidence puis confirmé une situation non satisfaisante, une inspection inopinée de deux jours a été réalisée sur ce thème en juillet 2019. Cette dernière a montré que la situation est en nette amélioration, notamment sur l'identification des déchets et des aires d'entreposage, sur la traçabilité et sur l'état des zones d'entreposages de déchets, moins saturées qu'auparavant. D'une manière générale, l'exploitant doit poursuivre ses efforts visant à renforcer sa rigueur d'exploitation, notamment par le biais de la détection et de la gestion des écarts.

Usines Orano Cycle de fluoration de l'uranium

Conformément à la prescription de l'ASN, les installations de fluoration les plus anciennes ont définitivement été mises à l'arrêt avant le 31 décembre 2017. Les installations arrêtées ont



depuis été vidangées de la majorité de leurs substances dangereuses et sont en phase de préparation au démantèlement.

Orano Cycle a déposé en février 2014 un dossier de démantèlement de l'[INB 105](#) (ex-Comurhex), soumis à enquête publique en 2017, dont l'instruction par l'ASN s'est achevée en 2019. Le démantèlement de l'INB 105 est désormais autorisé par le [décret 2019-1368 du 16 décembre 2019](#). Les principaux enjeux associés sont liés aux risques de dissémination de substances radioactives, ainsi que d'exposition aux rayonnements ionisants et de criticité, en raison de substances uranifères résiduelles présentes dans certains équipements.

Par ailleurs, au sein de cette installation, l'ASN a autorisé et contrôlé, en 2019, des travaux dans une aire d'entreposage de fûts de matières uranifères, afin d'y assurer un confinement statique et dynamique ainsi qu'une climatisation appropriée, de manière à éviter le renouvellement de l'événement de perte de confinement par montée en pression de fûts sous l'effet des fortes chaleurs survenu en 2018.

L'ASN a également contrôlé la mise en service industrielle de la plupart des unités de l'usine Philippe Coste, dont les installations sont classées Seveso seuil haut et remplacent celles de l'INB 105 (ex-Comurhex). Seule la deuxième unité de production de fluor est encore au stade des essais, en vue d'une mise en service en 2020. L'ASN a par ailleurs contrôlé la gestion par l'exploitant de nombreuses anomalies significatives de conception, de construction ou d'exploitation détectées dans cette usine. L'ASN a notamment suivi les défauts d'étanchéité des cristalliseurs servant à refroidir et chauffer l' UF_6 en vue de son épuration et de son transfert vers les capacités de transport, une corrosion généralisée de tuyauteries de fluor, ainsi que plusieurs dépassements des valeurs limites des rejets gazeux.

L'ASN s'est assurée que, face à ces anomalies, l'exploitant avait mis en place des consignes d'exploitation adaptées, des modifications techniques et des modalités de surveillance renforcées des équipements concernés, en attendant leur remplacement ou la mise en œuvre de solutions techniques pérennes.

Par ailleurs, les inspections menées en 2019 dans l'usine Philippe Coste ont notamment visé à s'assurer que l'exploitant avait remédié aux manques de rigueur identifiés lors des inspections de 2018. L'ASN sera vigilante en 2020, d'une part, aux conditions de mise en service des équipements nouveaux et remplacés, ainsi qu'à la nouvelle unité de production de fluor de l'usine Philippe Coste, d'autre part, au reconditionnement et au traitement des matières uranifères présentes dans l'INB en vue du démantèlement de l'INB 105.

Usine d'enrichissement Georges Besse I

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

À la suite de l'arrêt de la production de cette usine en mai 2012, l'exploitant a mis en œuvre, de 2013 à 2016, les opérations de « rinçage intensif suivi de la mise "en air" d'Eurodif » (opération Prisme), qui consistaient à effectuer des opérations de rinçages répétés des circuits de diffusion gazeuse avec du

trifluorure de chlore (ClF_3), une substance toxique et dangereuse, qui a permis d'extraire la quasi-totalité de l'uranium résiduel déposé dans les barrières de diffusion. Ces opérations sont désormais terminées.

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

Les enjeux du démantèlement concernent le volume de déchets de très faible activité (TFA) produits, dont 160 000 tonnes de déchets métalliques, et la durée du démantèlement, qui doit être aussi courte que possible (estimée à 30 ans actuellement) en tenant compte des meilleures connaissances scientifiques et techniques du moment, et dans des conditions économiques acceptables.

L'ASN a contrôlé le fonctionnement de l'installation de confinement hydraulique et de traitement de la nappe alluviale située sous l'INB 93, polluée par du perchloroéthylène et du trichloroéthylène. Cette installation permet de pomper l'eau de la nappe en un point, de la traiter et de la réinjecter dans la nappe en amont du point de pompage, permettant ainsi de confiner et dépolluer la nappe. L'ASN a constaté que, depuis sa mise en service en mars 2014, l'installation de traitement de la nappe n'a que très peu fonctionné, du fait de plusieurs pannes et de problèmes techniques importants, avec notamment un phénomène d'entartrage menant au colmatage des différents organes de l'installation. L'ASN a donc demandé à Orano de proposer des solutions techniques pour permettre un fonctionnement pérenne de l'installation et un traitement de la pollution existante.

L'ASN s'attachera en 2020 à contrôler le fonctionnement effectif de l'installation de confinement hydraulique et de traitement de la nappe alluviale. Désormais, le principal risque résiduel de l'installation est lié aux conteneurs d' UF_6 des parcs d'entreposage, appartenant encore au périmètre de l'installation. Ces parcs devraient être rattachés à terme aux parcs uranifères du Tricastin ([INB 178](#)).

Usine d'enrichissement Georges Besse II

L'[usine Georges Besse II](#), constituant l'INB 168, exploitée par la Société d'enrichissement du Tricastin (SET) jusqu'en 2018, et désormais par Orano Cycle dans le cadre de la mise en place de l'exploitant unique sur le site du Tricastin, constitue la nouvelle installation d'enrichissement du site depuis l'arrêt d'Eurodif. Elle met en œuvre la séparation des isotopes de l'uranium par le procédé de centrifugation.

Les installations de l'usine ont présenté en 2019 un niveau de sûreté satisfaisant. Les technologies mises en œuvre dans l'installation permettent d'atteindre des objectifs de sûreté, de radioprotection et de protection de l'environnement élevés. L'ASN considère que l'exploitant est proactif dans la détection des écarts à son référentiel et qu'il suit bien ses engagements envers l'ASN.



En 2020, l'ASN sera attentive à la fréquence des rondes d'exploitation et à la complétude des dossiers de demandes d'autorisation de modification que lui adresse l'exploitant.

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

L'installation d'assainissement et de récupération de l'uranium, constituant l'[INB 138](#) (ex-Socatri), assure le traitement d'effluents liquides et de déchets, ainsi que des opérations de maintenance pour diverses INB. L'ASN considère que des efforts ont été réalisés par l'exploitant en 2019 pour améliorer le niveau de sûreté opérationnelle et la rigueur d'exploitation de cette installation et que ces efforts doivent être poursuivis.

Le [décret n° 2019-113 du 19 février 2019](#) a autorisé la modification substantielle de l'INB, pour créer notamment un atelier de traitement des déchets du site dénommé « Trident ». L'ASN a contrôlé les travaux d'aménagement de cet atelier. L'autorisation pour sa mise en service est en cours d'instruction par l'ASN.

L'ASN sera vigilante en 2020, d'une part, aux essais de démarrage de l'atelier Trident, d'autre part, à la poursuite des actions menées par l'exploitant pour renforcer la rigueur d'exploitation.

Parcs uranifères du Tricastin

À la suite du déclassement d'une partie de l'INBS de Pierrelatte par décision du Premier ministre, l'[INB 178](#) – Parcs uranifères du Tricastin – a été créée. Cette installation regroupe des parcs d'entreposage d'uranium ainsi que les nouveaux locaux de gestion de crise de la plateforme. L'ASN a enregistré cette installation en décembre 2016 et s'est assurée avec l'Autorité de sûreté nucléaire de défense ([ASND](#)) de la continuité du contrôle de la sûreté nucléaire de cette installation. Le référentiel de l'installation est en cours de mise à niveau, pour être en conformité avec les textes réglementaires applicables aux INB.

L'ASN relève la bonne tenue des installations des parcs d'entreposage. L'exploitant doit néanmoins encore traiter plusieurs emballages historiques dégradés. L'ASN a demandé en 2019, après inspection, de revoir les pratiques de contrôles des rétentions, d'améliorer le suivi des anomalies constatées lors des rondes et de s'assurer que toutes les matières nucléaires sont correctement étiquetées conformément à la réglementation.

Concernant le bâtiment de gestion de crise et les équipements s'y trouvant, l'ASN attend des progrès de l'exploitant. En effet, le référentiel de l'installation doit être mis à niveau pour garantir le fonctionnement du centre et des matériels mobiles de crise.

Installation P35

Dans la continuité du processus de déclassement de l'INBS de Pierrelatte par décision du Premier ministre, l'[INB 179](#) « P35 » a été créée. Cette installation regroupe dix bâtiments d'entreposage d'uranium.

L'ASN a enregistré cette installation en janvier 2018 et s'est assurée avec l'ASND de la continuité du contrôle de la sûreté nucléaire de ces entreposages.

L'ASN considère que l'exploitation des parcs P35 a présenté un niveau de sûreté globalement satisfaisant en 2019. Cependant l'ASN a demandé en 2019, après inspection, de clarifier la prise en compte de l'ensemble des exigences définies des équipements importants pour la protection des personnes et de l'environnement. En effet, l'ASN a notamment relevé que des fréquences de contrôle avaient été relaxées sans analyse formalisée.

Projet de nouvelle installation d'entreposage d'uranium

Orano Cycle a fait part à l'ASN, en février 2015, de sa volonté de créer une nouvelle INB destinée à l'entreposage, sur le site du Tricastin, de matières uranifères issues du retraitement de combustible. Orano Cycle a entrepris des actions d'optimisation des entreposages existants du site pour repousser leur date de saturation de 2019 à 2021 et a déposé en novembre 2017 une demande d'autorisation de création de nouveaux bâtiments d'entreposage. L'ASN a indiqué en 2018 au ministre chargé de la sûreté nucléaire que le contenu de la demande d'autorisation de création était suffisant pour permettre une poursuite de l'instruction en 2019. L'enquête publique devrait se dérouler en 2020.

Laboratoires d'analyses du Tricastin (Atlas)

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

Deux des trois bancs d'analyse et d'échantillonnage d' UF_6 fonctionnent depuis février 2018 après validation des résultats des essais préalables. Le démarrage du dernier banc, qui finalisera la mise en service complète de l'installation, était prévu en 2019. Cependant, des difficultés importantes ont été rencontrées pour assurer l'étanchéité du banc. Elles ont conduit Orano Cycle à mener des opérations de renforcement d'étanchéité, dans des conditions que l'ASN, après inspection, a jugé inadaptées.

D'une manière générale, l'ASN considère que l'exploitant doit poursuivre ses efforts pour renforcer sa rigueur opérationnelle dans cette installation. L'exploitant doit également mieux contrôler le repli des chantiers confiés à des entreprises prestataires.

L'ASN sera extrêmement vigilante, en 2020, à la remise en état du troisième banc d'analyse et d'échantillonnage d' UF_6 avant tout essai actif.



Base chaude opérationnelle du Tricastin

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

Par courrier du 22 juin 2017, EDF a déclaré l'arrêt définitif de la BCOT au plus tard le 30 juin 2020. Les activités d'entreposage et les opérations de maintenance seront désormais réalisées sur la base de maintenance de Saint-Dizier (Bamas).

Le transfert des activités et le démontage des outillages se sont poursuivis en 2019.

L'ASN estime que le niveau de sûreté de la BCOT est globalement satisfaisant.

En 2019, l'ASN a vérifié les modifications faites par la BCOT sur son installation de découpe des tubes guides de grappes usagés des réacteurs à eau sous pression exploités par EDF.

En 2020, l'ASN sera attentive à la reprise de ces opérations et aux dernières opérations d'évacuation de matériels.

SITE DE ROMANS-SUR-ISÈRE

Sur son site de Romans-sur-Isère dans la Drôme (26), la société Framatome exploite deux INB, l'unité de fabrication d'éléments combustibles pour les réacteurs de recherche (INB 63) et l'unité de fabrication de combustibles nucléaires destinés aux REP (INB 98), ainsi qu'une installation classée pour la protection de l'environnement, l'atelier dit des «cavités», où sont fabriqués des composants spécifiques, comme les «cavités» ou les «collimateurs LHC» pour le Centre européen de recherche nucléaire (CERN).

Usines Framatome de fabrication de combustibles nucléaires

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

Framatome a maintenu en 2019 un programme ambitieux de travaux au sein des deux installations afin de respecter les engagements pris dans le cadre des réexamens périodiques. Des investissements ont été réalisés («Nouvelle Zone Uranium», nouveau four d'oxydation CAPADOX), ainsi que des renforcements de bâtiments existants (gestion

du risque d'incendie, renforcements parasismiques ou amélioration du confinement de la matière). Le suivi et la réalisation des engagements pris sont assurés de manière globalement satisfaisante.

Les inspections réalisées en 2019 ont permis de vérifier la bonne réalisation des travaux, ainsi que la mise en place de nouvelles dispositions organisationnelles. Il a été constaté une amélioration du processus de qualification des nouveaux équipements importants pour la protection des personnes et de l'environnement. Toutefois, la surveillance des prestataires doit encore être améliorée, notamment dans le cadre du chantier Nouvelle Zone Uranium. En 2019, plusieurs événements significatifs relatifs à la maîtrise du risque de criticité ont été déclarés au niveau 1 de l'échelle INES.

À l'été 2019, une casemate d'entreposage attenante à un laboratoire (L1) a été mise en service. Cette disposition représente une amélioration de sûreté importante, qui permet de limiter à 600 grammes la masse d'uranium dans le laboratoire, conformément à la [décision de l'ASN du 4 juin 2019](#).

Sur le plan de la protection de l'environnement, l'ASN considère que le site de Romans-sur-Isère doit encore progresser dans la maîtrise des filières des déchets, notamment sur la distinction claire entre déchets radioactifs et déchets conventionnels.

En 2020, l'ASN sera particulièrement attentive au bon déroulement du projet de chantier de la Nouvelle Zone Uranium, en lien avec les événements de 2019. Elle effectuera également un suivi rapproché du redémarrage de l'atelier Triga de l'INB 63 et de la mise en exploitation du nouvel atelier de traitement des déchets (Geode).

LES INSTALLATIONS INDUSTRIELLES ET DE RECHERCHE

Réacteur à haut flux de l'Institut Laue-Langevin

L'Institut Laue-Langevin (ILL), organisme de recherche internationale, abrite un réacteur à haut flux neutronique ([RHF](#)) de 58 MWth, à eau lourde, qui produit des faisceaux

de neutrons thermiques très intenses destinés à la recherche fondamentale, notamment dans les domaines de la physique du solide, de la physique neutronique et de la biologie moléculaire.



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

L'ASN considère que la sûreté du RHF est gérée de façon assez satisfaisante, mais elle a une nouvelle fois constaté en 2019 des écarts relatifs à l'organisation de l'exploitation, notamment dans les domaines de la gestion des déchets, de la surveillance de l'environnement et des contrôles périodiques.

L'ASN relève le travail important que l'ILL a réalisé pour le déploiement de son système de gestion intégrée de la qualité et de la sûreté afin de répondre aux exigences de l'arrêt INB du 7 février 2012. Au cours de l'année 2019, l'exploitant a achevé la mise en œuvre de l'ensemble de ces processus et formé les personnels impliqués. L'exploitant avait été mis en demeure, par [décision de l'ASN du 6 février 2018](#), de modifier son organisation pour assurer le respect des dispositions réglementaires relatives aux modifications matérielles de ses installations. Une inspection menée fin 2018 avait mis en évidence que les dispositions prévues par l'ILL pour répondre à cette mise en demeure n'étaient pas totalement déployées et qu'elles ne paraissaient pas avoir été suffisamment déclinées auprès du personnel. La direction générale de l'ASN avait alors rencontré la direction de l'ILL pour que celle-ci présente des mesures provisoires immédiates et des mesures pérennes visant à éviter le renouvellement des écarts constatés. Durant l'été 2019, l'ILL a achevé la mise à jour de son processus de gestion des modifications. Les contrôles réalisés en 2019 par l'ASN ont permis de lever la mise en demeure en octobre 2019.

L'ASN a testé l'organisation et les moyens de crise de l'ILL lors d'une inspection avec exercice inopiné en dehors des heures ouvrées. L'ASN a relevé une réactivité adaptée, une bonne connaissance de l'installation et de la conduite à tenir en situation accidentelle, ainsi qu'une fluidité des actions menées par les équipes d'intervention.

Le rapport de conclusions de réexamen est en cours d'instruction. La réactivité de l'exploitant et la qualité des informations transmises dans le cadre de l'instruction sont jugées satisfaisantes. L'ASN a réalisé une inspection renforcée portant sur les hypothèses prises et les conclusions du réexamen périodique de l'ILL, ainsi que la définition et la mise en œuvre de son plan d'action.

L'ASN poursuivra en 2020 l'instruction du rapport de réexamen et sera attentive aux différents plans d'action mis en place par l'ILL pour faire suite aux inspections menées en 2019 et à la levée de la mise en demeure.

Irradiateur Ionisos

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

L'installation a présenté un niveau de sûreté satisfaisant en 2019. Le contrôle de l'ASN a spécifiquement porté sur les opérations de requalification des sources scellées réalisées au sein de l'installation : ces opérations ont été convenablement conduites. Une inspection sur le réexamen périodique de sûreté a également eu lieu en 2019, mettant en exergue des points de vigilance dans l'appropriation des études et des conclusions issues du réexamen ainsi que l'analyse du retour d'expérience.

Accélérateurs et centre de recherche du CERN

À la suite de la signature d'une [convention internationale](#) entre la France, la Suisse et le [CERN](#) le 15 novembre 2010, l'ASN et l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) suisse – organisme de contrôle de la radioprotection suisse –, contribuent à la vérification des exigences de sûreté et de radioprotection appliquées par le CERN. Les actions conjointes portent sur les transports, les déchets et la radioprotection.

Deux visites conjointes des autorités suisse et française ont eu lieu en 2019 sur le thème de la prévention de l'incendie et de la radioprotection des travailleurs. Ces visites ont mis en évidence des pratiques satisfaisantes.

LES INSTALLATIONS EN DÉMANTÈLEMENT

Réacteur Superphénix et atelier pour l'entreposage des combustibles

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

déchargé de la cuve et de l'entreposage des colis de béton sodé issus de la neutralisation du sodium de Superphénix.

L'ASN considère que la sûreté des opérations de démantèlement du réacteur Superphénix et de fonctionnement de l'APEC est globalement satisfaisante.

L'ASN a autorisé l'engagement de la deuxième étape du démantèlement de Superphénix, qui consiste à ouvrir la cuve du réacteur pour démanteler les internes de cuve, dans des ateliers dédiés construits dans le bâtiment réacteur, par manipulation directe ou à distance. Les dispositions



de sûreté et de radioprotection mises en œuvre par EDF pour ces opérations sont globalement satisfaisantes.

En décembre 2018 et juin 2019, le site a connu une perte totale d'alimentation électrique et la panne d'un matériel important pour la protection des installations (groupe électrogène de secours), qui ont donné lieu à deux événements significatifs de niveau 1 sur l'échelle INES. EDF a indiqué des difficultés d'approvisionnement de certains équipements obsolètes et des délais importants de remplacement et réparation des pièces. L'ASN a demandé à l'exploitant de réaliser un diagnostic à l'échelle du site et d'établir un plan d'action sur la gestion de l'obsolescence des équipements. De façon plus générale, l'ASN note en 2019 la bonne tenue des différents engagements d'EDF mais restera vigilante à prise en compte de la défense en profondeur et à la mise en œuvre du plan de traitement de l'obsolescence des équipements.

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

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

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

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

Les échanges techniques entre l'ASN et le CEA se sont poursuivis en 2018 concernant l'assainissement des sols de la STED, du point de vue radiologique et chimique. L'ensemble des opérations techniquement réalisables à un coût raisonnablement acceptable a été exécuté. Compte tenu de la présence d'un marquage résiduel chimique et radiologique, l'exploitant a déposé un dossier de déclasserment accompagné d'un dossier d'institution de servitudes d'utilité publique en décembre 2019.

Usine SICN à Veurey-Voroize

L'ancienne usine de fabrication de combustibles nucléaires de Veurey-Voroize (Isère), exploitée par la Société industrielle de combustible nucléaire (SICN, Groupe Orano) était constituée de deux installations nucléaires, les [INB 65 et 90](#). Les activités de fabrication de combustible ont été définitivement arrêtées au début des années 2000. Ce sont les décrets [n° 2006-190](#) et [n° 2006-191](#) du 15 février 2006 qui ont autorisé les opérations de démantèlement. Les travaux ont été conduits à leur terme.

Le site présente une contamination résiduelle des sols et des eaux souterraines. L'ASN a donc demandé à l'exploitant de déposer, en préalable au déclasserment, un dossier de demande d'institution de servitudes d'utilité publique visant à restreindre l'usage des sols et des eaux souterraines. La SICN a déposé ce dossier en mars 2014 auprès de la préfecture de l'Isère, ainsi que le dossier de demande de déclasserment des deux INB auprès de l'ASN.

Une enquête publique sur la demande d'institution de servitudes d'utilités publique a eu lieu en janvier 2019. L'arrêté de servitudes d'utilités publiques a été pris par le préfet de l'Isère en septembre 2019. Le déclasserment des INB 65 et 90 a été prononcé par deux décisions de l'ASN, homologuées par [arrêté du 12 décembre 2019](#).



Région Bourgogne Franche-Comté

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

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



- des activités nucléaires de proximité du domaine médical :
 - 8 services de radiothérapie externe,
 - 4 services de curiethérapie,
 - 14 services de médecine nucléaire, dont 3 pratiquent la radiothérapie interne vectorisée,
 - 36 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
 - 53 scanners à visée diagnostique,
 - environ 800 appareils de radiologie médicale,
 - environ 2 000 appareils de radiologie dentaire;



- des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :
 - environ 300 cabinets vétérinaires dont 3 avec des scanners,
 - environ 400 établissements industriels et de recherche, dont 32 entreprises ayant une activité de radiographie industrielle,
 - 1 irradiateur industriel par source radioactive,
 - 1 scanner dédié à la recherche,
 - 2 accélérateurs, dont un pour de l'irradiation industrielle et l'autre pour la recherche et la production de médicaments destinés à l'imagerie médicale;



- des activités liées au transport de substances radioactives;
- des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :
 - 3 organismes pour le contrôle de la radioprotection,
 - 5 organismes pour la mesure du radon,
 - 1 laboratoire pour les mesures de la radioactivité dans l'environnement.

En 2019, l'ASN a réalisé 74 inspections dans la région Bourgogne-Franche-Comté concernant le nucléaire de proximité, dont 28 inspections dans le secteur médical, 36 inspections dans les secteurs industriel et de la recherche ou vétérinaire, 2 inspections concernant l'exposition au radon, 1 inspection dans le domaine des sites et sols pollués, 2 inspections pour la surveillance d'organismes ou de laboratoires agréés, et 5 inspections spécifiques au transport de substances radioactives.

En 2019, 1 événement significatif de niveau 1 classé sur l'échelle INES a été déclaré à l'ASN.

Dans le cadre de leurs missions de contrôle, les inspecteurs de l'ASN ont dressé 1 procès-verbal.

Les usines de fabrication de Framatome situées en Bourgogne-Franche-Comté ont également fait l'objet d'une attention particulière de l'ASN. Les actions conduites par l'ASN dans ce cadre sont décrites dans le chapitre 10. L'ASN a réalisé dans ces usines 8 inspections en Bourgogne-Franche-Comté en 2019.



Région Bretagne

La division de Nantes contrôle la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 4 départements de la région [Bretagne](#). La division de Caen contrôle la sûreté nucléaire de la centrale des Monts d'Arrée (Brennilis) en démantèlement.

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

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



- des activités nucléaires de proximité du domaine médical :
 - 10 services de radiothérapie externe,
 - 5 services de curiethérapie,
 - 10 services de médecine nucléaire,
 - 39 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles,
 - 54 scanners,
 - environ 2500 appareils de radiologie médicale et dentaire;



- des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :
 - 1 cyclotron,
 - 15 sociétés de radiologie industrielle dont 4 en gammagraphie,
 - environ 450 autorisations d'équipements industriels et de recherche;



- des activités liées au transport de substances radioactives;
- des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :
 - 8 agences pour le contrôle de la radioprotection,
 - 18 établissements pour la mesure du radon,
 - 4 sièges de laboratoires pour les mesures de la radioactivité dans l'environnement.

En 2019, l'ASN a réalisé 45 inspections, dont 2 inspections de la centrale des Monts d'Arrée en démantèlement, 40 inspections dans le nucléaire de proximité et 3 inspections dans le domaine des transports de substances radioactives.

En 2019, 2 événements significatifs ont été classés sur l'échelle INES au niveau 1 dans le milieu médical. Un événement a également concerné un travailleur d'une activité hors nucléaire, et a été classé sur l'échelle INES au niveau 2.

Dans le cadre de leurs missions de contrôle, les inspecteurs de l'ASN ont dressé 1 procès-verbal.



La centrale nucléaire de Brennilis

La centrale nucléaire de [Brennilis](#) est située dans le département du Finistère, sur le site des Monts d'Arrée, à 55 km au nord de Quimper. Dénommée EL4-D, cette installation (INB 162) est un prototype industriel de centrale nucléaire modérée à l'eau lourde et refroidie au dioxyde de carbone (70 MWe), arrêtée définitivement en 1985. Le [décret du 27 juillet 2011](#) a autorisé une partie des opérations de démantèlement, à l'exception du démantèlement du bloc réacteur. Le [décret du 16 novembre 2016](#) a prolongé le délai de réalisation des opérations de démantèlement, notamment celles portant sur :

- le démantèlement des échangeurs de chaleur ;
- l'assainissement et la démolition de la station de traitement des effluents.

En juillet 2018, EDF a déposé un dossier de demande concernant le démantèlement complet de son installation. Ce dossier, qui doit permettre de prescrire par décret le démantèlement du bloc réacteur, est en cours d'instruction.

Au cours de l'année 2019, EDF a poursuivi les aménagements préalables (préparation des accès et échafaudages), ainsi que les travaux de sécurisation et désamiantage de l'enceinte du réacteur afin de préparer les opérations de prélèvements d'échantillons dans le bloc réacteur. Ces opérations de prélèvements ont été autorisées par l'ASN par [décision n° CODEP-DRC-2019-039420 du 20 septembre 2019](#).

EDF a également réalisé des essais préparatoires en 2019 afin de mener ces opérations de prélèvements au début de l'année 2020.

En ce qui concerne le démantèlement de la station de traitement des effluents (STE), les travaux de démolition du radier engagés en août 2016 se sont prolongés et ont été achevés en début d'année 2018. L'exploitant a ensuite procédé au retrait des terres contaminées sous-jacentes à la STE après l'approbation de son plan de gestion des terres par l'ASN en avril 2018. Des contrôles contradictoires ont été menés par l'ASN après le retrait des terres, dont les résultats seront connus en 2020.

En outre, à la suite de la fuite d'eau contaminée décelée en mars 2017 dans un local situé dans l'enceinte du réacteur, EDF a réalisé en 2019 des investigations visant à identifier l'origine de la fuite et a préparé les investigations complémentaires à mener en amont des travaux de démantèlement du bloc réacteur.

L'ASN considère que l'exploitant conduit ses travaux dans le respect des exigences de sûreté et de radioprotection, mais doit s'améliorer dans la gestion des délais de réalisation des opérations autorisées.

En 2020, l'ASN poursuivra l'instruction du dossier de démantèlement complet, ainsi que du rapport de conclusion du réexamen périodique de l'installation de Brennilis qui a été déposé en fin d'année 2019.

Les sites et sols pollués et les sites miniers

L'ASN vient en appui des directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Dreal) sur les sites et sols pollués et les sites miniers. Concernant les lieux de réutilisation des stériles miniers uranifères dans le domaine public, les dix zones de Bretagne concernées par des travaux prioritaires ont été traitées (retrait partiel ou total des

stériles miniers). Les matériaux ont été rapatriés sur l'ancien site minier de Prat-Mérien (56). Cinq zones concernées par la présence de boues et sédiments marqués radiologiquement par les eaux d'exhaure des anciennes mines d'uranium ont également été traitées. Les matériaux ont été retirés et transportés pour stockage sur le site de l'Écarpière (44).



Région Centre-Val de Loire

La division d'Orléans contrôle la sûreté, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les 6 départements de la région [Centre-Val de Loire](#).

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

■ des installations nucléaires de base :

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



■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

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



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

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



■ des activités liées au transport de substances radioactives ;

■ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

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

En 2019, l'ASN a réalisé 134 inspections dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection : 106 inspections des installations nucléaires des sites EDF de Belleville-sur-Loire, Chinon, Dampierre-en-Burly et Saint-Laurent-des-Eaux, et 28 inspections dans le nucléaire de proximité en région Centre-Val de Loire.

L'ASN a assuré par ailleurs 60 journées d'inspection du travail dans les centrales.

En 2019, 16 événements significatifs de niveau 1 classés sur l'[échelle INES](#) ont été déclarés par les exploitants des installations nucléaires EDF de la région Centre-Val de Loire. Dans le domaine du nucléaire de proximité, 1 événement concernant un patient en curiethérapie a été classé au niveau 2 sur l'[échelle ASN-SFRO](#).

Dans le cadre de leurs missions de contrôle, les inspecteurs de l'ASN ont dressé 1 procès-verbal.



Centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire

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

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire rejoignent l'appréciation générale portée sur EDF dans le domaine de la radioprotection, de l'environnement et de la sûreté nucléaire.

La conduite de l'installation est en nette amélioration par rapport aux années précédentes, même si elle demeure en deçà du niveau attendu. Les quelques faiblesses qui persistent sont identifiées par l'exploitant, qui poursuit la mise en œuvre de son plan d'action. En particulier, l'ASN considère que l'exploitant doit encore s'améliorer sur la communication au sein et entre les équipes de conduite, ainsi que sur l'analyse robuste des résultats des essais périodiques et la surveillance des paramètres des réacteurs. À titre d'exemple, EDF a déclaré un [événement significatif de niveau 1](#) sur l'échelle INES du fait de la sortie, à deux reprises, du domaine de fonctionnement autorisé par les règles de sûreté de l'installation.

Par ailleurs, la gestion du risque d'incendie peut sensiblement progresser.

Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN constate que la situation est satisfaisante et se maintient à ce niveau depuis plusieurs années. Le service compétent en radioprotection s'est notamment amélioré dans la traçabilité et le suivi des actions visant à optimiser la dosimétrie des chantiers à fort enjeu de radioprotection.

Les performances de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire en matière d'environnement sont satisfaisantes, même si une attention particulière doit être apportée par l'exploitant

Levée de la surveillance renforcée

À la suite des résultats de la surveillance renforcée de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire décidée en septembre 2017, l'ASN constate que l'état des installations et les pratiques en matière de sûreté se sont, de manière générale, sensiblement améliorés. Après les progrès relevés par l'ASN en 2018, les contrôles spécifiques réalisés durant l'année 2019 ont mis en évidence une amélioration des performances du site dans les domaines de la gestion des écarts et de la conduite des installations.

Par conséquent, l'ASN a décidé en janvier 2020 de lever la surveillance renforcée de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire. Elle insiste néanmoins sur la nécessité pour le site de maintenir le niveau d'exigence atteint afin de pérenniser les améliorations constatées depuis 2017.

à la gestion du transport interne des matières dangereuses, où des améliorations sont attendues pour l'année 2020.

En matière d'inspection du travail, des contrôles ont été menés, notamment lors des arrêts pour maintenance, dans les domaines de la santé et de la sécurité au travail. En particulier, des inspections ont été effectuées en lien avec les travaux d'étanchéification de la paroi de l'enceinte de confinement des réacteurs. Les observations adressées à la centrale et aux entreprises sous-traitantes ont nécessité des actions correctives, contrôlées au cours de la réalisation des prestations. Par ailleurs, des rencontres régulières avec les instances représentatives du personnel ont eu lieu lors de CHSCT et lors de demandes ponctuelles des représentants du personnel sur des thématiques essentiellement axées sur l'application des lois sociales.

Centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly

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

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly rejoignent l'appréciation générale portée sur EDF dans le domaine de la sûreté nucléaire.

Cependant, les performances en matière d'environnement et de radioprotection demeurent en retrait par rapport à la moyenne nationale. Ces appréciations restent identiques à celles déjà formulées au titre de l'année 2018.

En matière de sûreté, les résultats sont globalement satisfaisants, avec notamment une bonne implication de la filière indépendante de sûreté et des équipes de conduite dans les analyses menées sur les événements significatifs. L'ASN constate cependant une recrudescence de fragilités organisationnelles entre les équipes de conduite et les autres services de la centrale, qui ont été à l'origine de plusieurs événements significatifs. Des fragilités dans la surveillance effectuée en salle de commande sont encore régulièrement constatées. L'ASN a par ailleurs de nouveau constaté une maîtrise partielle du risque d'incendie sur le site.



Concernant la maintenance des installations, l'ASN considère que la surveillance des prestataires, la déclinaison du référentiel de maintenance et la conformité matérielle des installations par rapport aux exigences applicables doivent progresser. Plusieurs inspections et événements significatifs révèlent également des erreurs de maintenance à la suite d'opérations d'entretien préventives et curatives (notamment sur les groupes électrogènes diesel de secours).

En matière de radioprotection, le site doit encore progresser. Malgré le plan de rigueur déployé par le site en 2019, qui a apporté quelques améliorations, l'ASN relève régulièrement des dysfonctionnements notables en matière de maîtrise de la propreté radiologique et de la dispersion de la contamination sur les chantiers. À titre d'exemple, des écarts récurrents sont relevés sur la surveillance et le bon état de fonctionnement des matériels de mise en dépression des circuits pour limiter la dispersion de la contamination.

Enfin, l'ASN considère que le site doit encore progresser dans la protection de l'environnement, notamment concernant la gestion des déchets et le confinement des liquides. L'ASN relève également des lacunes dans la maîtrise du risque de dispersion et de prolifération des légionelles au niveau du circuit tertiaire.

En matière d'inspection du travail, un travail important sur le risque électrique a été réalisé, portant notamment sur la gestion des contrôles réglementaires des installations électriques, les habilitations et l'application des règles de consignation. Des vérifications complémentaires ont également été demandées par l'inspection du travail sur certains systèmes électriques. Des actions d'amélioration sont attendues de la part de l'exploitant pour une meilleure maîtrise du risque électrique. À la suite de la survenue d'un accident grave du travail lié à la manutention et au levage, des inspections spécifiques ont été menées pour analyser les circonstances de l'accident et vérifier les actions correctives mises en place par l'exploitant.

SITE DE CHINON

Le [site de Chinon](#), situé sur le territoire de la commune d'Avoine dans le département d'Indre-et-Loire, en rive gauche de la Loire, comporte différentes installations nucléaires, certaines en fonctionnement, d'autres à l'arrêt ou en cours de démantèlement. Au sud du site, la centrale de Chinon B comporte quatre réacteurs d'une puissance 900 MWe en fonctionnement, mis en service en 1982-1983 pour les deux premiers qui constituent l'INB T07, puis 1986-1987 pour les deux derniers qui constituent l'INB 132. Au nord, les trois anciens réacteurs appartenant à la filière UNGG (uranium naturel-graphite-gaz), dénommés Chinon A1, A2 et A3, sont en cours de démantèlement. Sont également implantés une installation d'expertise des matériaux activés ou contaminés, l'Atelier des matériaux irradiés (AMI), dont les activités d'expertise ont cessé et ont été complètement transférées vers un nouveau laboratoire appelé le Lidec, et le Magasin interrégional de combustible neuf (MIR).

Centrale nucléaire de Chinon

Réacteurs B1, B2, B3 et B4 en fonctionnement

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de [Chinon](#) rejoignent l'appréciation générale portée sur EDF dans les domaines de la sûreté, de la radioprotection et de l'environnement. Si cette appréciation est identique à celle de l'année 2018 dans les domaines de la sûreté et de l'environnement, les performances en matière de radioprotection relevées en 2019 sont inférieures à celles constatées en 2018.

L'ASN considère que la centrale nucléaire se maintient à un niveau satisfaisant sur le plan de la sûreté. Identifiées comme des points faibles depuis plusieurs années, la gestion des activités de lignage et la réalisation des essais périodiques ont progressé. Ces progrès doivent être poursuivis car ces activités demeurent à l'origine d'un nombre important d'événements significatifs.

Une amélioration de la qualité des analyses de risques et de la traçabilité des opérations de maintenance a été constatée en 2019. Au regard des écarts à la réglementation constatés lors des inspections réalisées en 2019, l'ASN considère que l'exploitant doit significativement améliorer la gestion des risques liés à l'incendie et à l'explosion.

Les performances de la centrale nucléaire de Chinon en matière de radioprotection sont satisfaisantes et lui permettent d'obtenir de bons résultats en matière de dosimétrie et de propreté radiologique. Toutefois, l'année 2019 a été marquée par une recrudescence d'événements significatifs en radioprotection, en raison de faiblesses pour prévenir la dispersion de la contamination et d'une perte de robustesse de l'organisation générale du site en la matière.

Les performances de la centrale nucléaire de Chinon en matière d'environnement, bien que d'un niveau comparable à la moyenne nationale, doivent être améliorées. Si les limites de rejet pour les effluents gazeux et liquides demeurent respectées et si aucun dépassement n'a été constaté en 2019 concernant les rejets en légionelles et en amibes, de nombreux écarts à la réglementation ont été relevés concernant la gestion des déchets (constat déjà formulé en 2018) et le confinement des substances dangereuses. Ces écarts doivent faire l'objet d'actions prioritaires de l'exploitant.

En matière d'inspection du travail, des contrôles ont été réalisés, notamment lors des arrêts pour maintenance de la centrale nucléaire, dans les domaines de la santé et de la sécurité au travail. Des inspections thématiques ont également été menées, en particulier sur la gestion du risque d'explosion. Des améliorations sont attendues de la part de l'exploitant pour la démonstration de la maîtrise de la conformité des installations se trouvant dans des zones identifiées à risque d'explosion.



Réacteurs A1, A2 et A3 en démantèlement

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

Les réacteurs A1 et A2 ont été partiellement démantelés et transformés en installations d'entreposage de leurs propres matériels (Chinon A1 D et Chinon A2 D). Ces opérations ont été autorisées respectivement par les décrets du [11 octobre 1982](#) et du [7 février 1991](#). Chinon A1 D est actuellement démantelé partiellement et est aménagé en [musée](#) – le musée de l'Atome –, depuis 1986. Chinon A2 D est également démantelé partiellement et abrite le [GIE Intra](#) (robots et engins destinés à intervenir sur des installations nucléaires accidentées).

Le démantèlement complet du réacteur Chinon A3 a été autorisé par le [décret du 18 mai 2010](#), avec un scénario de démantèlement « sous eau ».

En mars 2016, EDF a annoncé un changement complet de stratégie de démantèlement de ses réacteurs définitivement à l'arrêt. Dans cette nouvelle stratégie, le scénario de démantèlement prévu pour l'ensemble des caissons de réacteur est un démantèlement « en air » et le caisson de Chinon A2 serait démantelé en premier. Cette nouvelle stratégie a été instruite par l'ASN (voir chapitre 13).

L'ASN considère que le niveau de sûreté des installations nucléaires en démantèlement de Chinon (Chinon A1, A2 et A3) est satisfaisant. Les contrôles menés en 2019 ont notamment permis de constater la bonne maîtrise de la surveillance des intervenants extérieurs, exercée par EDF.

Les opérations de démantèlement des échangeurs du local sud de Chinon A3 se sont terminées en juin 2018, avec l'évacuation de tous les échangeurs. Malgré les dispositions prises dans le cadre du retour d'expérience des opérations dans le local Sud, le démantèlement des échangeurs du local Nord a été interrompu pour cause de présence d'amiante. Le redémarrage de ces opérations est envisagé en 2020.

LES INSTALLATIONS DU CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE

Magasin interrégional de combustible neuf

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

Début 2018, l'ensemble des assemblages de combustible a été évacué de l'installation afin de pouvoir, en 2019, remplacer le pont de manutention. L'ASN considère que le chantier s'est bien déroulé et a constaté, lors d'une inspection, la bonne tenue des locaux.

L'exploitation nominale reprendra début 2020 avec une reprise de la réception d'assemblages, dans le cadre d'un référentiel actualisé, autorisé par l'ASN.

LES INSTALLATIONS DE RECHERCHE EN DÉMANTÈLEMENT

Atelier des matériaux irradiés

L'Atelier des matériaux irradiés ([AMI](#)), déclaré et mis en service en 1964, est situé sur le site nucléaire de Chinon et exploité par EDF. Cette installation (INB 94), dont le fonctionnement a cessé, est en attente de démantèlement. Elle était destinée essentiellement à la réalisation d'examens et d'expertises sur des matériaux activés ou contaminés en provenance des réacteurs à eau sous pression.

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

Dans la perspective du démantèlement de l'installation, les activités de l'AMI sont désormais essentiellement des opérations de surveillance et de préparation au démantèlement. L'année 2019 a été principalement marquée par la poursuite du traitement et de l'évacuation de déchets anciens et de divers équipements inutilisés, ainsi que par des opérations courantes d'exploitation et de surveillance et la préparation des futures opérations de démantèlement.

L'ASN a poursuivi son instruction du dossier de démantèlement et a rendu son avis sur le projet de décret de démantèlement début 2020.

L'ASN estime que la gestion des opérations de traitement des déchets, la réalisation des contrôles et essais périodiques et le suivi des équipements sous pression sont satisfaisants. Une vigilance particulière doit être portée aux dispositions de maîtrise du risque d'incendie. Des insuffisances dans le respect des règles d'exploitation ont été constatées et appellent une attention particulière dans la mise en œuvre de dispositions pour éviter leur renouvellement.

Dans un contexte où les activités de l'installation comportent de nombreux chantiers spécifiques, l'ASN sera vigilante à la maîtrise des évolutions de l'installation et des plannings annoncés.



SITE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

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

Centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux

Réacteurs B1 et B2 en fonctionnement

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de [Saint-Laurent-des-Eaux](#) rejoignent l'appréciation générale portée sur EDF dans le domaine de l'environnement et de la sûreté, tout en soulignant une baisse de rigueur en matière de conduite des installations. Les performances en matière de radioprotection sont toutefois en retrait par rapport à la moyenne nationale.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que la centrale nucléaire n'a pas amélioré ses performances par rapport à 2018 malgré la mise en place d'un « plan de rigueur sûreté ». L'ASN souligne tout de même la bonne tenue générale des chantiers et un état des matériels contrôlés satisfaisant. Cependant, des manques de rigueur dans l'exploitation et la conduite des installations ont encore été observés en 2019. De nombreux événements mettent en évidence des défauts dans la gestion des changements d'état des réacteurs et dans l'application des règles générales d'exploitation. L'organisation de la centrale nucléaire pour détecter les écarts lors des activités de maintenance sur les circuits primaire et secondaires a montré des lacunes. Une action volontaire de l'exploitant concernant le respect des règles de conduite des installations est attendue pour 2020. L'ASN note toutefois une bonne maîtrise de la réalisation des essais périodiques.

De manière générale, les performances de la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux dans le domaine de la radioprotection sont en retrait pour l'année 2019. La gestion des entreposages doit être mieux maîtrisée et les règles de confinement doivent être mieux définies et surveillées par EDF. Enfin, malgré plusieurs bonnes pratiques identifiées en inspection, l'ASN considère que le site doit renforcer son processus d'optimisation des doses en amont des interventions à enjeu.

L'organisation de la centrale nucléaire pour répondre aux exigences réglementaires dans le domaine de l'environnement est jugée satisfaisante. Les différentes installations contrôlées sont bien tenues. La réalisation d'un exercice simulant un déversement de substances dangereuses a montré une bonne organisation du site, la bonne connaissance des actions à réaliser et leur mise en œuvre dans la sérénité. La gestion

des rétentions a toutefois montré quelques faiblesses, avec des entreposages de matériels non conformes et des écoulements non détectés.

En matière d'inspection du travail, une inspection approfondie sur le sujet de l'incendie, de l'évacuation et la mise en sécurité du personnel en cas d'incident ou accident a notamment été effectuée. À la suite des observations de l'inspection du travail, des actions d'amélioration sont attendues de la part de l'exploitant sur l'utilisation et la maintenance des systèmes d'évacuation, ainsi que sur l'organisation des secours mise en place par le site. L'inspection du travail évaluera les mesures prises lors de prochaines inspections. Un effort tout particulier doit être mené sur l'audibilité des sirènes au sein des bâtiments.

Réacteurs A1 et A2 en démantèlement

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

En mars 2016, EDF a annoncé un changement complet de stratégie de démantèlement de ses réacteurs définitivement à l'arrêt (voir chapitre 13).

L'ASN, qui instruit le rapport de conclusions du réexamen périodique de Saint-Laurent-des-Eaux A transmis fin 2017, a réalisé une inspection spécifique en 2019. L'ASN a relevé que l'organisation mise en place par EDF pour la conduite de ce réexamen est satisfaisante, mais a néanmoins constaté que la justification de certaines analyses de conformité pouvait être améliorée.

En 2019, les chantiers de démantèlement se sont poursuivis, mais plusieurs d'entre eux ont pris du retard dans leur réalisation, à la suite de difficultés organisationnelles et techniques, ou de problématiques liées à la présence d'amiante. EDF a également poursuivi ses efforts pour évacuer les déchets liquides et solides.

L'ASN considère que le niveau de sûreté des réacteurs de Saint-Laurent-des-Eaux A est satisfaisant. L'ASN a constaté, lors de ses inspections, une bonne tenue générale des locaux et des chantiers. De plus, l'organisation et les outils mis en place pour le suivi des écarts et la surveillance des intervenants extérieurs sont satisfaisants. Cependant, l'organisation de Saint-Laurent-des-Eaux A, relative à la gestion des situations d'urgence, doit être améliorée afin de mieux prendre en compte les spécificités des installations en démantèlement. L'ASN sera également attentive à la gestion des déchets liquides, notamment aux solutions qui seront proposées par EDF pour faire suite à l'événement de perte de confinement de deux fûts sur une aire d'entreposage de déchets nucléaires, détectée à l'été 2019.



Silos de Saint-Laurent-des-Eaux

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

L'exploitation de cette INB (INB 74) se limite à des mesures de surveillance et d'entretien (contrôles et mesures de surveillance radiologique des silos, contrôle de l'absence d'entrée d'eau, de l'hygrométrie, des débits de dose au voisinage des silos, de l'activité de la nappe, suivi de l'état du génie civil). Ces actions sont réalisées de façon globalement satisfaisante.

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

EDF a reporté d'un an, c'est-à-dire à fin 2021, le dépôt du dossier de démantèlement, qui prendra en compte les opérations de désilage, d'assainissement et de démolition des silos actuels.



Collectivité de **Corse**

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

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



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

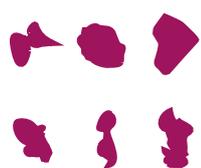


- des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :
 - environ 40 vétérinaires utilisant des appareils de radiodiagnostic,
 - environ 40 établissements industriels et de recherche;



- des activités liées au transport de substances radioactives;
- des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :
 - 2 organismes pour la mesure du radon.

En 2019, l'ASN a réalisé 5 inspections en Corse, dont 4 dans le domaine médical et 1 dans le domaine industriel.



Départements et régions d'outre-mer

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

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



- des activités nucléaires de proximité du domaine médical :
 - 4 services de radiothérapie externe,
 - 1 service de curiethérapie,
 - 5 services de médecine nucléaire,
 - 20 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
 - environ 30 établissements détenant au moins un scanner,
 - environ 100 cabinets de radiologie médicale,
 - environ 1000 appareils de radiologie dentaire;



- des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :
 - plus de 70 utilisateurs d'appareils de radiologie vétérinaire,
 - 2 sociétés de radiologie industrielle utilisant des appareils de gammagraphie,
 - 1 cyclotron;



- des activités liées au transport de substances radioactives.

En 2019, dans les départements et régions d'outre-mer, 19 inspections ont été réalisées dans le domaine du nucléaire de proximité. Trois campagnes d'inspections sur place ont été réalisées par la division de Paris de l'ASN.

En 2019, un événement concernant les travailleurs a été classé au niveau 1 sur l'[échelle INES](#).



Région Grand Est

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

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

- des installations nucléaires de base :
 - la centrale nucléaire de Cattenom (4 réacteurs de 1300 MWe),
 - la centrale nucléaire de Chooz A (en cours de démantèlement),
 - la centrale nucléaire de Chooz B (2 réacteurs de 1450 MWe),
 - la centrale nucléaire de Fessenheim (2 réacteurs de 900 MWe) dont 1 à l'arrêt définitif depuis le 22 février 2020,
 - la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine (2 réacteurs de 1300 MWe),
 - le centre de stockage de déchets radioactifs de faible et moyenne activité à vie courte implanté à Soullaines-Dhuys dans l'Aube (CSA);
- le projet Cigéo de stockage géologique de déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue;
- des activités nucléaires de proximité du domaine médical :
 - 15 services de radiothérapie externe,
 - 5 services de curiethérapie,
 - 20 services de médecine nucléaire,
 - 83 scanners,
 - environ 80 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
 - environ 2100 appareils de radiologie médicale et dentaire;
- des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :
 - environ 85 établissements vétérinaires,
 - environ 250 activités industrielles relevant du régime d'autorisation,
 - environ 50 laboratoires de recherche, principalement implantés dans les universités de la région;
- des activités liées au transport de substances radioactives;
- des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :
 - 5 organismes pour le contrôle de la radioprotection.

En 2019, l'ASN a mené 182 inspections dans la région Grand Est, dont 71 dans les centrales nucléaires en activité, 7 dans les installations de stockage de déchets radioactifs et sur le site de la centrale nucléaire de Chooz A en démantèlement, 85 dans le domaine du nucléaire de proximité, 5 concernant le transport de substances radioactives et 14 concernant des organismes agréés ou laboratoires agréés.

L'ASN a par ailleurs réalisé 23 journées d'inspection du travail dans les centrales nucléaires.

Au cours de l'année 2019, 18 événements significatifs déclarés par les exploitants des installations nucléaires de la région Grand Est ont été classés au niveau 1 sur l'[échelle INES](#).

Dans le domaine du nucléaire de proximité, 3 événements significatifs dans le domaine industriel ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES.



Centrale nucléaire de Cattenom

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

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

L'ASN considère que, malgré une relative amélioration en 2018, l'année 2019 a été marquée par une nouvelle dégradation des performances de la centrale de Cattenom en matière d'exploitation et de maintenance, sans toutefois que les indicateurs de mesure de la sûreté se détachent fortement par rapport à la moyenne des centrales exploitées par EDF.

Dans le domaine de la protection de l'environnement, les résultats ont été maîtrisés de manière satisfaisante dans un contexte marqué par un épisode de canicule. Enfin, en matière de radioprotection, les résultats restent contrastés malgré les efforts entrepris.

Plusieurs événements ont mis en lumière un manque de rigueur dans la préparation ou la réalisation des activités d'exploitation des réacteurs, et des écarts techniques ou documentaires ont été constatés lors d'interventions sur le terrain. En matière de maintenance, l'année 2019 a été marquée par un programme chargé, avec trois arrêts de réacteurs pour visite partielle, dont deux se sont en partie chevauchés, notamment du fait de retards liés à des aléas lors du redémarrage. Dans cette situation de charge industrielle importante, des activités de maintenance ont montré des faiblesses dans la réalisation des gestes techniques (conduisant à des erreurs de maintenance) ou dans les requalifications de matériels. La capacité à gérer les événements fortuits, le délai de déclaration et la qualité d'analyse des événements significatifs restent satisfaisants.

L'exploitant a pris la mesure de la baisse de performance et a lancé un plan d'action pour améliorer la rigueur d'exploitation fin 2019.

En matière d'environnement, l'année 2019 a été marquée par les effets de la canicule, avec un étiage long et important de la Moselle. Le site a ainsi dû recourir au fonctionnement en recirculation de la retenue voisine du Mirgenbach. Par ailleurs, la réserve du barrage du Vieux-Pré a été fortement sollicitée en soutien au débit de la Moselle pour compenser le prélèvement d'eau nécessaire au fonctionnement des tours aéro-réfrigérantes. Aucun déversement accidentel n'a été déclaré en 2019, mais deux événements liés à la maîtrise des rejets aqueux et atmosphériques ont été relevés.

En matière de radioprotection, l'année 2019 a été marquée par la survenue d'écarts portant sur le respect des règles de base pour l'accès en zone classée et sur la maîtrise de la dispersion de la contamination, dans un contexte de forte activité liée aux arrêts de réacteurs. Cependant les engagements pris par le site depuis 2017 pour améliorer la radioprotection ont été largement respectés.

Enfin, en matière de sécurité au travail, l'ASN a constaté qu'une dynamique est en place sur le thème de la maîtrise des risques d'atmosphère explosive qui doit être poursuivie.

Une inspection portant sur la régularité des conditions d'intervention d'entreprises internationales sur le territoire français a été réalisée en commun avec des inspecteurs de l'Unité régionale d'appui et de contrôle de lutte contre le travail illégal (Uracti) de la Direction régionale des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi (Dircecte). Elle a permis d'identifier des écarts concernant des entreprises sous-traitantes lors du déroulement de leurs interventions.

Centrale nucléaire de Chooz

La centrale nucléaire de Chooz est exploitée par EDF dans le département des Ardennes, sur le territoire de la commune de Chooz, à 60 km au nord de Charleville-Mézières. Le site est constitué de la [centrale nucléaire des Ardennes](#), dite Chooz A, comprenant le réacteur A (INB 163), exploité de 1967 à 1991, dont les opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement ont été autorisées par le [décret n° 2007-1395 du 27 septembre 2007](#), et la centrale nucléaire de [Chooz B](#), comprenant deux réacteurs d'une puissance de 1 450 MWe chacun (INB 139 et 144), mis en service en 2001.

Réacteurs B1 et B2 en fonctionnement

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

Sur le plan de la sûreté nucléaire, l'ASN constate qu'une dynamique de progrès a été maintenue dans un contexte pourtant marqué par une forte activité liée à la visite décennale du réacteur 2. Concernant l'exploitation des réacteurs, une vigilance particulière doit néanmoins être portée à la qualité des analyses de risques liées aux interventions en période d'activités accrues.

Concernant la maintenance, des défauts dans l'approvisionnement des pièces de rechange sont à l'origine de plusieurs événements significatifs. La qualité de la documentation opérationnelle peut encore être améliorée. Un effort doit également porter sur la formation des agents, notamment pour les activités complexes ou impliquant plusieurs spécialités.

Par ailleurs, l'ensemble des actions concourant à l'optimisation de la radioprotection sur les chantiers, de l'analyse préliminaire



des risques jusqu'au respect des consignes, doit être amélioré. L'exploitant doit de surcroît maintenir sa vigilance pour maîtriser la propreté radiologique des installations et renforcer la rigueur dans les comportements individuels.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère l'organisation du site globalement satisfaisante. Elle note en particulier une gestion correcte et réactive des principaux événements dans ce domaine.

Enfin, le contrôle assuré au titre de l'inspection du travail n'a pas mis en évidence de non-conformité majeure, mais a régulièrement souligné des insuffisances en matière d'optimisation de la radioprotection des travailleurs.

Réacteur A en démantèlement

En 2019, les travaux de démantèlement de la cuve se sont poursuivis, en particulier le conditionnement du couvercle de cuve et son expédition vers le centre de stockage de l'Aube.

D'une manière générale, l'ASN considère que l'exploitant doit progresser dans les différents domaines de la radioprotection, de la surveillance des prestataires et de l'environnement.

Dans le domaine de la radioprotection, la prise en compte du risque de contamination aux particules alpha est un enjeu majeur sur le site. Une recrudescence des cas de contamination interne a été observée en 2019. Ces constats ont été en particulier réalisés au titre de la mission d'inspection du travail sur les chantiers de démantèlement. Des efforts particuliers sont à fournir par l'exploitant pour améliorer la situation en la matière, ce qui inclut également le domaine de la surveillance des prestataires.

Dans le domaine de l'environnement, l'ASN considère que l'exploitant doit porter une vigilance particulière au respect des filières d'élimination des déchets.

Centrale nucléaire de Fessenheim

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

L'ASN considère que la performance de la centrale nucléaire de Fessenheim reste à un niveau satisfaisant en matière de sûreté nucléaire, tant au plan de l'exploitation des réacteurs que de la mise en œuvre des programmes de maintenance des installations; l'installation se situe favorablement par rapport à la moyenne nationale dans les domaines de la sûreté et de l'environnement, et dans la moyenne dans le domaine de la radioprotection.

Ainsi, après une bonne année 2018, l'exploitation en 2019 a fait apparaître quelques événements en lien avec la fiabilisation des interventions et des opérations de conduite, mais sans remettre en cause le jugement globalement positif de l'ASN. Les bons résultats sur le nombre d'arrêts automatiques montrent le maintien rigoureux des actions de prévention en la matière. Le site est également très performant sur le transport externe et interne des substances radioactives. L'organisation du site pour la mise en œuvre du plan d'urgence interne (PUI) apparaît solide, et la réactivité des équipes d'intervention et des agents en charge du déploiement des moyens locaux de crise a été très positivement remarquée lors des inspections de l'ASN.

L'ASN a constaté en 2019 plusieurs événements montrant une relative faiblesse du site en matière de gestion du risque d'incendie, par exemple sur la configuration des circuits, la surveillance des équipements de protection contre l'incendie, ou sur les capacités des moyens d'intervention présents sur le site.

En revanche, il n'a pas été détecté d'écart sur les sujets des permis de feu, de la sectorisation et des charges calorifiques, qui paraissent bien gérés.

L'année 2019 a été marquée par un programme de maintenance particulier, avec deux arrêts de réacteur pour visite partielle, planifiés tardivement compte tenu du report de la date d'arrêt définitif initialement prévue, et avec des chantiers adaptés au contexte de fermeture prochaine. Ce programme a été conduit de manière correcte. L'ASN a noté une forte volonté du site de maintenir les installations dans un état exemplaire, avec un bon niveau d'implication des agents et de la hiérarchie dans la maintenance et l'état des installations.

En matière de gestion de l'environnement, aucun événement ne conduit à remettre en cause le jugement globalement positif des années précédentes.

Enfin, en matière de radioprotection, l'année 2019 a été marquée par quelques événements relatifs à des accès en zone classée ou à la maîtrise du risque de dispersion de contamination. Ce dernier point révèle une fragilité potentielle sur les activités atypiques de décontamination, qui nécessitera une vigilance particulière dans le cadre des activités futures du site. Quelques écarts ponctuels ont été relevés par rapport à la réglementation incendie pour la sécurité des travailleurs, mais la performance du site en matière de sécurité au travail reste satisfaisante.



Préparation de la mise à l'arrêt définitif du site de Fessenheim

EDF a transmis à la ministre chargée de la sûreté nucléaire et à l'ASN, en septembre 2019, la déclaration d'arrêt définitif de la centrale nucléaire de [Fessenheim](#), qui constitue l'INB 75, conformément à l'[article L. 593-26 du code de l'environnement](#). Le réacteur 1 s'est arrêté le 22 février 2020 et le réacteur 2 s'arrêtera le 30 juin 2020. Conformément au code de l'environnement, EDF a joint à sa déclaration d'arrêt un [plan de démantèlement](#) décrivant la stratégie envisagée pour réaliser le démantèlement de la centrale. EDF devra ensuite déposer un dossier de démantèlement dans le but d'obtenir un décret qui lui permettra d'engager les opérations de démantèlement. Ce dossier de démantèlement fera l'objet d'une instruction technique et sera soumis à enquête publique.

Le démantèlement des réacteurs à eau sous pression bénéficie déjà d'un bon retour d'expérience international. En France, le réacteur de [Chooz A](#), dans les Ardennes, utilise la même technologie et est également en cours de démantèlement. Pour la centrale de Fessenheim, EDF prévoit aujourd'hui 5 ans d'opérations préparatoires au démantèlement, qui s'étaleront de l'arrêt définitif à l'obtention du décret de démantèlement. Ces opérations préparatoires comprennent notamment l'évacuation du combustible du cœur du réacteur, ainsi que des combustibles usés entreposés dans les piscines. Une fois le décret de démantèlement paru, EDF envisage une durée des opérations de démantèlement de 15 ans jusqu'à l'atteinte de l'état final, puis le déclassement de l'INB.

De façon générale, le plan de démantèlement de la centrale nucléaire de Fessenheim transmis par EDF n'est pas suffisamment détaillé pour une installation aussi proche de son arrêt définitif. [L'ASN a donc demandé à EDF](#), en décembre 2019, de justifier et préciser davantage sa stratégie, notamment concernant les délais des opérations de démantèlement et la gestion des déchets. L'ASN constate, dans ce cadre, qu'EDF prévoit d'envoyer les anciens générateurs de vapeur actuellement entreposés sur site en Suède, pour qu'ils soient valorisés dans son usine de Cyclife Sweden, alors que des modalités de ce type de valorisation restent à élaborer au regard du droit français.

En outre, EDF a déposé en juin 2018 un dossier d'orientation du réexamen des réacteurs de Fessenheim. En effet, EDF devra déposer, avant le 10 septembre 2020 pour le premier réacteur, et le 28 août 2022 pour

le second, les rapports de conclusion du réexamen. Ce dossier d'orientation permet de cadrer le contour des analyses de conformité et des réévaluations de sûreté qui devront être menées pour le réexamen périodique. L'ASN a également demandé à EDF en décembre 2019 des précisions notamment sur le périmètre de l'examen de conformité proposé par EDF, et la justification des méthodologies employées et des aléas considérés pour la réévaluation de sûreté. Les rapports de réexamen devront permettre à l'ASN de s'assurer du maintien de la sûreté de l'installation durant les phases préparatoires au démantèlement et de démantèlement.

En novembre 2019, une inspection de revue a eu lieu à la Direction des projets de déconstruction et déchets (DP2D) d'EDF, ainsi que sur le site de Fessenheim. L'ASN a constaté des lots du projet insuffisamment détaillés et l'avancement insuffisant des études techniques à ce stade du projet de démantèlement.

EDF doit renforcer le pilotage du projet de démantèlement de Fessenheim afin de disposer d'une vision globale du projet, intégrant toutes ses interactions. Elle estime, en outre, qu'EDF doit améliorer son organisation pour établir et valider les décisions structurantes pour le scénario de démantèlement, à partir d'hypothèses justifiées et formalisées.

Sur le plan opérationnel local, le site a d'ores et déjà engagé la planification et la préparation des opérations de mise à l'arrêt des réacteurs en 2020, ainsi que la gestion des effectifs et des compétences pendant la période préalable au démantèlement. L'ASN a observé le maintien à un niveau très satisfaisant de l'implication du personnel, et considère que la gestion des enjeux organisationnels et humains, dans le contexte de la perspective de fermeture du site, a été d'un excellent niveau.

Par ailleurs, un certain nombre de prescriptions réglementaires, notamment celles liées à la mise en œuvre des améliorations de sûreté faisant suite au retour d'expérience de l'accident de Fukushima, nécessite d'être adaptées à la configuration d'un site qui ne sera plus en production, mais en attente de son démantèlement. En conséquence, l'ASN a engagé la [modification de certaines prescriptions](#), en particulier l'exigence de construction de diesels d'ultime secours et la désignation des moyens attendus au titre du « [noyau dur](#) » (voir chapitre 10, point 2.9).

Centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine

La centrale nucléaire de [Nogent-sur-Seine](#), exploitée par EDF dans le département de l'Aube, sur le territoire de la commune de Nogent-sur-Seine, à 70 km au nord-ouest de Troyes, est constituée de deux réacteurs à eau sous pression d'une puissance de 1 300 MWe chacun, mis en service en 1987 et 1988. Le réacteur 1 constitue l'INB 129, le réacteur 2 constitue l'INB 130.

L'ASN considère que les performances du site de Nogent-sur-Seine en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement se placent dans la moyenne des centrales exploitées par EDF.

Sur le plan de la sûreté nucléaire, l'exploitant doit maintenir ses efforts de rigueur en matière d'exploitation des réacteurs.



L'ASN note en particulier que la phase de redémarrage du réacteur 1 a fait l'objet d'un nombre inhabituel d'événements et constate que la vigilance des intervenants, notamment en salle de commande, doit être maintenue, y compris en cas d'activités accrues. Une attention particulière doit également être portée aux opérations de configuration des circuits.

Concernant la maintenance, l'ASN considère que la situation est globalement satisfaisante, dans un contexte dense d'activités liées à la visite décennale du réacteur 1. L'ASN note les progrès constatés dans le domaine de la surveillance des interventions, dont le caractère pertinent et adapté reste toutefois encore insuffisant pour les activités de modification des installations. L'exploitant doit par ailleurs veiller à assurer une traçabilité rigoureuse du traitement des écarts observés sur les matériels.

Sur le plan de la radioprotection, l'ASN considère que l'exploitant a su poursuivre la correction des dysfonctionnements observés les années antérieures concernant les dispositions de protection des travailleurs. La perte de maîtrise de la propreté radiologique d'un chantier à enjeu lors de la visite décennale du réacteur 1 appelle néanmoins à la vigilance dans ce domaine pour les chantiers similaires à venir.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN note une évolution positive, mais considère que l'exploitant doit maintenir sa vigilance sur la gestion interne des effluents et le confinement des substances liquides.

Enfin, le contrôle assuré au titre de l'inspection du travail n'a pas mis en évidence de non-conformité majeure : l'ASN a porté une attention particulière à la conformité de la machine de manutention du combustible au cours de la visite décennale du réacteur 1, à la suite des opérations correctives apportées par l'exploitant.

Centre de stockage de l'Aube

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

À la fin de l'année 2019, le volume des déchets stockés était d'environ 345 000 m³, soit 34,5% de la capacité autorisée. Selon les estimations réalisées par l'Andra en 2016 dans le rapport de conclusions du réexamen périodique du CSA, la saturation de la capacité du CSA pourrait intervenir à l'horizon 2062, au lieu de 2042 initialement prévu, grâce à une meilleure connaissance des déchets futurs et de leurs chroniques de livraison.

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

En 2019, le CSA a mis en service, après autorisation de l'ASN, l'installation de contrôle des colis, permettant de disposer de moyens de contrôle plus performants de la qualité des colis reçus. Le centre a par ailleurs engagé la construction de nouveaux ouvrages destinés au stockage de déchets.

L'analyse technique du rapport de réexamen périodique du CSA, destiné notamment à évaluer la sûreté de l'installation en fonction de l'évolution prévue de ses activités sur les 10 prochaines années, s'est poursuivie en 2019. L'ASN se prononcera en 2020 sur les conditions d'exploitation du CSA.

Projet de centre de stockage en couche géologique profonde

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

se sont poursuivis en 2019 avec un bon niveau de qualité, comparable à celui des années antérieures.



Région Hauts-de-France

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

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

- une installation nucléaire de base :

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



- des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

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



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

- 1 accélérateur destiné à contrôler des trains de fret (voir chapitre 8),
- 600 établissements industriels et de recherche, dont 29 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle, 3 accélérateurs de particules dont 2 cyclotrons, 38 laboratoires, principalement implantés dans les universités de la région et 19 entreprises utilisant des gammadensimètres,
- 340 cabinets ou cliniques vétérinaires pratiquant le radiodiagnostic;



- des activités liées au transport de substances radioactives;

- des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

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

En 2019, l'ASN a réalisé 126 inspections dans la région des Hauts-de-France, dont 22 inspections à la centrale nucléaire de Gravelines, 96 inspections dans le nucléaire de proximité et 8 inspections dans le domaine du transport de substances radioactives.

L'ASN a par ailleurs réalisé 41 interventions en matière d'inspection du travail sur la centrale nucléaire de Gravelines.

Au cours de l'année 2019, 6 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés par la centrale nucléaire de Gravelines.

Dans le nucléaire de proximité, 5 événements ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES.



Centrale nucléaire de Gravelines

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

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Gravelines en matière de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF, mais que ses résultats en matière de sûreté nucléaire la placent en retrait par rapport à cette appréciation générale.

L'amélioration des performances en matière de sûreté nucléaire perçue en 2018, notamment lors de l'inspection de revue menée du 14 au 18 mai 2018, ne s'est pas poursuivie en 2019. L'ASN constate notamment une dégradation des résultats en matière de fiabilisation des pratiques. L'exploitant doit également rester vigilant sur la disponibilité des systèmes attachés à la fonction de refroidissement.

Sur le plan de la maintenance, l'année 2019 a été marquée par des problèmes rencontrés sur les pompes et les tuyauteries véhiculant de l'eau de mer. Par ailleurs, certains équipements de protection contre les agressions externes présentent des phénomènes de corrosion pouvant remettre en cause leur efficacité. L'exploitant doit réagir face aux problèmes récurrents de corrosion sur les installations.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que la centrale nucléaire de Gravelines doit mieux maîtriser la maintenance de ses installations de traitement des effluents radioactifs produits par l'exploitation des réacteurs.

Sur le plan de la radioprotection, l'ASN continue de noter des faiblesses dans la maîtrise des accès à certaines zones présentant des risques d'exposition radiologique. Des progrès sont également attendus au niveau du suivi des chantiers à risque de contamination interne qui ont été à l'origine d'événements significatifs de radioprotection en 2019.

Au titre de l'inspection du travail, 41 interventions ont été réalisées au cours de l'année 2019 dans la centrale nucléaire de Gravelines. Les inspections se sont réparties entre des inspections menées sur les chantiers de maintenance, réalisées notamment au cours des arrêts de réacteurs, et des inspections thématiques (exposition aux risques chimiques, levage). Des rencontres ont été organisées avec la direction, des membres du CHSCT et des représentants du personnel. L'ASN a sollicité l'organisation de réunions techniques sur des sujets particuliers, comme les risques liés au remplacement des générateurs de vapeur sur le réacteur 5 ou l'organisation mise en place sur le site pour la gestion des risques et la sécurité au travail. L'ASN reste en effet vigilante à la formation des intervenants effectuant des travaux en hauteur et aux précautions à prendre lors du levage de charges. Aucun accident grave n'a été à déplorer en 2019. L'inspecteur du travail de l'ASN a cependant procédé à un arrêt temporaire de travaux après avoir constaté une situation dangereuse sur le chantier des moteurs Diesel d'ultime secours.

Les sites et sols pollués et les sites miniers

L'ASN a poursuivi son action et a apporté son appui à la Dreal en matière de préconisations de sécurité relatives à la radioprotection dans le cadre d'un projet d'aménagement

de la friche industrielle PCUK (Produits chimiques Ugine-Kuhlmann), sur laquelle sont entreposés des résidus de phosphogypse.



Région Île-de-France

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

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

- des installations nucléaires de base contrôlées par la division d'Orléans :
 - le site CEA de Saclay du centre CEA Paris-Saclay,
 - l'usine de production de radioéléments artificiels (UPRA) exploitée par CIS bio international à Saclay,
 - le site CEA de Fontenay-aux-Roses du centre CEA Paris-Saclay;



- des activités nucléaires de proximité du domaine médical contrôlées par la division de Paris :
 - 26 services de radiothérapie externe,
 - 14 services de curiethérapie,
 - 40 services de médecine nucléaire *in vivo* et 16 services de médecine nucléaire *in vitro* (biologie médicale),
 - 153 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
 - plus de 200 établissements détenant au moins un scanner,



- environ 850 cabinets de radiologie médicale,
- environ 8 000 appareils de radiologie dentaire;

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

- environ 650 utilisateurs d'appareils de radiologie vétérinaire,
- 9 sociétés de radiologie industrielle utilisant des appareils de gammagraphie,
- environ 160 autorisations relatives à des activités de recherche mettant en œuvre des sources radioactives non scellées;



- des activités liées au transport de substances radioactives;
- des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :
 - 9 organismes pour le contrôle de la radioprotection.

En 2019, l'ASN a réalisé 196 inspections dans la région Île-de-France, dont 42 inspections dans le domaine de la sûreté nucléaire, 148 inspections dans le domaine du nucléaire de proximité et 6 inspections sur le thème du transport de substances radioactives.

En Île-de-France, 9 événements significatifs relatifs à la sûreté ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES, 3 dans le domaine du transport et 6 dans le domaine des INB.



SITE CEA DE SACLAY

Le centre d'études de [Saclay](#), d'une superficie de 223 hectares, est situé à environ 20 km au sud-ouest de Paris, dans le département de l'Essonne. Environ 6000 personnes y travaillent. Ce centre est principalement dédié, depuis 2005, aux sciences de la matière, à la recherche fondamentale et à la recherche appliquée. Les applications concernent la physique, la métallurgie, l'électronique, la biologie, la climatologie, la simulation, la chimie et l'environnement. La recherche appliquée nucléaire a pour objectif principal l'optimisation du fonctionnement des centrales nucléaires françaises et leur sûreté. Huit installations nucléaires de base sont implantées dans ce centre. À proximité sont également implantées une antenne de l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN) – institut de formation –, et deux entreprises à vocation industrielle : Technicatome, qui conçoit des réacteurs nucléaires de propulsion navale, et CIS bio international, usine de production de médicaments radiopharmaceutiques pour la médecine nucléaire.

LES INSTALLATIONS INDUSTRIELLES ET DE RECHERCHE

Réacteurs Osiris et ISIS – Centre du CEA

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

Sa maquette critique, le réacteur ISIS, d'une puissance de 700 kWth (kilowatts thermiques), servait essentiellement à des activités de formation. Ces [deux réacteurs](#) autorisés par le [décret du 8 juin 1965](#) composent l'INB 40.

Compte tenu de la conception ancienne de cette installation au regard des meilleures techniques disponibles pour la protection contre les agressions externes et le confinement des matières en cas d'accident, le réacteur Osiris a été arrêté fin 2015. Le réacteur ISIS a été définitivement mis à l'arrêt en mars 2019. En octobre 2018, le CEA a déposé son dossier de démantèlement pour l'ensemble de l'installation : le réacteur Osiris et le réacteur ISIS. L'analyse de recevabilité du dossier de démantèlement, menée par l'ASN en 2019, a mis en évidence la nécessité de détailler davantage les opérations prévues à chaque étape du démantèlement, de mieux justifier l'état initial envisagé au début du démantèlement et d'apporter des précisions sur les résultats de l'étude d'impact.

Depuis l'arrêt du réacteur Osiris, les opérations d'évacuation des substances radioactives et des matières dangereuses et les opérations de préparation du démantèlement sont en cours, avec une organisation adaptée à ce nouvel état du réacteur. Les évacuations des combustibles usés se sont poursuivies en 2019 et un nouveau groupe électrogène a été mis en service.

Les inspections menées par l'ASN en 2019 ont montré que l'installation est exploitée dans des conditions satisfaisantes pour ce qui concerne les opérations de transport et les équipements

électriques. Toutefois, l'organisation de crise et la conduite accidentelle doivent être améliorées, notamment par la mise à jour des documents opérationnels et le suivi renforcé des programmes de formation. La conduite des opérations préparatoires au démantèlement reste satisfaisante sur les aspects techniques, mais des retards sont constatés. La mise à jour des référentiels doit être mieux gérée en termes d'échéances.

Enfin, les événements significatifs révèlent pour partie des faiblesses organisationnelles et humaines, notamment dans les relations avec les services techniques du centre. Il en ressort que l'exploitant doit être vigilant sur le maintien de la rigueur d'exploitation, de la culture de sûreté et sur les analyses des résultats des contrôles et essais périodiques.

Réacteur Orphée – Centre du CEA

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

Le réacteur Orphée a été définitivement arrêté en fin 2019. L'exploitant prépare le dossier de démantèlement de l'installation.

L'ASN considère, sur la base des inspections réalisées en 2019, que le niveau de sûreté du réacteur Orphée est satisfaisant dans l'ensemble. L'exploitation des tours aéroréfrigérantes s'est améliorée après que de nombreux écarts avaient été constatés en 2018. Cependant, les dispositions de maîtrise des risques liés à l'incendie doivent être améliorées et des progrès dans la préparation à la gestion de crise sont nécessaires. Enfin, certaines dispositions de gestion des équipements sous pression nucléaires doivent être plus robustes.

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

Laboratoire d'essais sur combustibles irradiés – Centre du CEA

Le Laboratoire d'essai des combustibles irradiés (LECI) – INB 50 – a été construit et mis en service en novembre 1959. Il a été déclaré en tant qu'installation nucléaire de base le 8 janvier 1968 par le CEA. Une [extension a été autorisée en 2000](#). Le [LECI](#) constitue un outil d'expertise



pour les exploitants nucléaires. Il a pour mission d'étudier les propriétés des matériaux utilisés dans le secteur nucléaire, irradiés ou non.

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

À la suite du dernier réexamen périodique, l'ASN a encadré, dans la [décision du 30 novembre 2016](#) (modifiée le 26 juin 2017), la poursuite de fonctionnement de l'installation par des prescriptions techniques, qui portent notamment sur le plan d'améliorations que le CEA s'était engagé à réaliser. Certains engagements pris par le CEA n'ont pas été réalisés dans les temps. En particulier, la justification de la tenue des structures vis-à-vis du risque d'incendie est retardée : une étude complémentaire reste à réaliser pour finaliser la liste des travaux à mettre en œuvre et les échéances associées. L'ASN sera vigilante sur le calendrier qui sera proposé et sur l'engagement ferme du CEA quant à sa réalisation.

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

Les inspections menées par l'ASN en 2019 ont montré une exploitation satisfaisante de l'installation. Plus particulièrement, le management de la sûreté est apparu bien maîtrisé. Toutefois, des améliorations sont attendues pour la gestion des contrôles et essais périodiques, avec notamment la mise à jour de documents opératoires et une meilleure définition des critères à respecter lors des essais.

Irradiateur Poséidon – Centre du CEA

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

Cette installation permet des études et des prestations de qualification pour les équipements installés dans les réacteurs nucléaires, notamment grâce à une enceinte immergeable, ainsi que la radiostérilisation de produits à usage médical.

Le principal risque de l'installation est l'exposition du personnel aux rayonnements ionisants, du fait de la présence de sources scellées de très haute activité.

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

À la suite des contrôles réalisés en 2019, l'ASN considère que l'installation est exploitée de façon satisfaisante et que les opérations de renouvellement de sources radioactives

sont correctement gérées. Elle souligne les actions réalisées par le CEA pour assainir les locaux en retirant les éléments qui ne sont plus utilisés, minimisant ainsi les charges calorifiques, et pour améliorer ou remettre en service les équipements de l'installation. La rigueur dans le renseignement des documents opératoires doit cependant être améliorée.

LES INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DES DÉCHETS SOLIDES ET DES EFFLUENTS LIQUIDES

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

Zone de gestion de déchets solides radioactifs – Centre du CEA

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

Compte tenu du « terme source mobilisable » (TSM)⁽¹⁾ actuellement présent dans l'installation, l'INB 72 fait partie des priorités de la stratégie de démantèlement du CEA qui a été examinée par l'ASN, laquelle s'est prononcée en mai 2019 sur les priorités ainsi définies (voir Faits marquants en introduction de ce rapport et chapitre 13).

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

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

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

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



Dans le cadre du réexamen, dont le rapport a été transmis fin 2017, et du dossier de démantèlement, l'ASN a examiné les conditions de la poursuite du fonctionnement de l'INB 72 dans l'optique de son démantèlement. Ces deux dossiers ont été instruits conjointement par l'ASN, qui a sollicité l'avis de l'IRSN. L'ASN exercera notamment une vigilance particulière sur la mise en œuvre rigoureuse du plan d'action proposé par le CEA, ainsi que sur le respect des engagements pris lors de l'instruction. Parallèlement, l'instruction du dossier de démantèlement se poursuivra en 2020.

L'ASN estime que la sûreté de l'installation est acceptable, tout en constatant de nombreux retards dans la réalisation des opérations de désentreposage de combustibles ou de déchets. L'ASN sera particulièrement vigilante au suivi des échéances intermédiaires et des engagements du CEA. L'ASN souligne le retard pris dans le projet de construction d'un nouvel équipement, nécessaire aux opérations de reprise et de conditionnement de fûts de déchets prioritaires. L'ASN attend du CEA une gestion rigoureuse de ce projet et une maîtrise des délais associés. L'ASN rappelle que les projets contribuant à la diminution du TSM au sein des installations constituent des priorités pour la sûreté.

En 2019, des travaux de réfection de sols et de structures métalliques ont été réalisés dans différents bâtiments de l'INB. L'ASN a constaté en inspection que la gestion des sources de l'installation fait l'objet d'une organisation adaptée, avec des instructions et procédures internes permettant une mise en œuvre satisfaisante des dispositions réglementaires.

Toutefois, l'année 2019 a été marquée par plusieurs événements significatifs concernant le non-respect des zones d'entreposage des déchets ou des colis. Ces événements mettent en évidence le manque d'attitude interrogative de la part des intervenants extérieurs, ainsi qu'un manque de surveillance de la part du CEA. Enfin, l'ASN constate une maîtrise insuffisante du vieillissement de l'installation et, en particulier, un manque d'action préventive.

Zone de gestion des effluents liquides

– Centre du CEA

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

Le procédé de concentration a été mis en service en 2010, mais la fissuration des premiers colis produits a conduit l'ASN à limiter les opérations de conditionnement. Le CEA a procédé au conditionnement de certains effluents, issus d'une cuve de l'installation qui contient 40 m³ de concentrats. Le CEA a progressé, depuis, dans la définition de sa solution de conditionnement de l'ensemble des effluents de l'installation. Ainsi, en juin 2018, l'Andra a autorisé le conditionnement de ces concentrats selon l'agrément 12H. En avril 2019, l'ASN a reçu du CEA

la demande d'autorisation de mise en service de ces colis et a finalisé son instruction en fin d'année.

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

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

Le décret du 8 janvier 2004 autorisant la création de Stella disposait également que le CEA évacue sous 10 ans les effluents anciens entreposés dans les huit cuves dites MA500 et la cuve HA4 de l'INB 35. Du fait des difficultés techniques rencontrées pour leur reprise et leur conditionnement, les opérations ont duré plus longtemps que prévu. Les opérations de vidange de la dernière cuve M500 ont significativement progressé et les boues résiduelles en fonds de cuves doivent désormais être traitées.

En 2019, les inspections réalisées par l'ASN sur cette installation ont mis en évidence une bonne maîtrise et une organisation robuste concernant le « contrôle commande », ainsi qu'une mise en œuvre satisfaisante de la maintenance. En revanche, des insuffisances ont été constatées dans le suivi du vieillissement du génie civil.

LES INSTALLATIONS EN DÉMANTÈLEMENT DU CENTRE CEA DE SACLAY

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

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



Maîtrise de l'urbanisation autour du site de Saclay

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

Actuellement, la maîtrise de l'urbanisation autour de Saclay repose sur des zones de danger issues d'études retenant des hypothèses qui ne sont plus d'actualité, compte tenu des évolutions des INB du CEA et de CIS bio international. L'ASN avait donc demandé au CEA

et à CIS bio international d'actualiser ces études pour évaluer les impacts de ces INB sur le projet de ligne 18.

Ces actualisations, réalisées en tenant compte de l'arrêt du réacteur Orphée et de l'évacuation de l'iode-131 de l'installation de CIS bio international, ne montrent pas d'atteinte de la gare par des zones de danger. L'instruction réalisée par l'ASN confirme ces résultats. En 2020, l'ASN se prononcera sur la réduction effective des risques induits par les INB du site, ce qui permettra une révision des dispositions prévues pour la maîtrise de l'urbanisation.

Réacteur Ulysse – Centre du CEA

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

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

Une centaine de blocs de béton issus de la phase de découpe de la partie « conventionnelle » du bloc réacteur sont encore présents dans l'installation. Des prélèvements ont été réalisés fin 2019 sur ces blocs afin de s'assurer du respect des objectifs d'assainissement prévus. À l'issue des résultats d'analyse qui doivent être obtenus au premier semestre 2020, et sous réserve qu'ils soient satisfaisants, les derniers blocs de béton du réacteur Ulysse pourront être évacués.

En 2020, le CEA entamera les démarches visant au déclassement de l'installation du régime des INB.

Laboratoire de haute activité – Centre du CEA

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

Malgré l'avancement des opérations d'assainissement et de démantèlement, les retards accumulés n'ont pas permis au CEA de respecter l'échéance du 21 septembre 2018 fixée par le décret autorisant le démantèlement du LHA. La découverte, en 2017, de pollution dans certaines « cours intercellules » l'a également conduit à faire évoluer les opérations à réaliser. Des investigations sur l'état radiologique des sols ont été menées au cours de l'année 2019, avec des résultats attendus en 2020. Un dossier de modification du décret de démantèlement doit être déposé par l'exploitant. Il devra notamment intégrer la justification du délai nécessaire pour achever les opérations de démantèlement autorisées par le décret du 18 septembre 2008. Sa transmission est prévue pour mi-2021. L'ASN sera attentive à l'avancement des études prévues en amont de ce dépôt.

Par ailleurs, l'année 2019 a été marquée par l'arrêt d'une grande partie des opérations de démantèlement et d'assainissement, la mise en sécurité et le repli des chantiers, en lien avec la stratégie de démantèlement et de gestion des déchets du CEA examinée par l'ASN (voir chapitre 13).

L'ASN considère que le niveau de sûreté de l'INB 49 en démantèlement est satisfaisant. Les inspections de l'installation ont permis de confirmer la mise en place des mesures correctives à la suite des événements significatifs liés au risque d'incendie survenus en 2018. Elles ont également permis de s'assurer de la bonne implication de l'exploitant dans le management de la sûreté, notamment au niveau du suivi des chantiers. De plus, les dispositions prises par le CEA en matière de maîtrise des nuisances sont apparues satisfaisantes.

Cependant, le suivi des substances dangereuses présentes dans l'installation doit être amélioré. Par ailleurs, une vigilance est à apporter concernant la bonne caractérisation des écarts et le suivi des fiches d'amélioration continue.

Usine de production de radioéléments artificiels de CIS bio international

L'[UPRA](#) constitue l'INB 29. Elle a été mise en service en 1964 par le CEA sur le site de Saclay, qui créa en 1990 la filiale CIS bio international, l'actuel exploitant. Cette filiale fut

rachetée, à partir du début des années 2000, par plusieurs sociétés spécialisées dans la médecine nucléaire. En 2017, la maison mère de CIS bio international a fait l'acquisition



Appréciation du site CEA de Saclay

L'ASN considère que les INB du centre de Saclay sont exploités dans des conditions de sûreté satisfaisantes et constate que certaines opérations importantes pour la protection des personnes et de l'environnement ont été menées à leur terme. Ainsi, le CEA a annoncé en août 2019 la fin des opérations de démantèlement du réacteur Ulysse. Les évacuations des combustibles irradiés provenant des réacteurs du centre se sont poursuivies, contribuant à la diminution du terme source entreposé dans les INB concernées.

Au travers de ses contrôles, l'ASN a constaté une situation satisfaisante en matière d'organisation globale mise en place pour suivre les rejets des INB et surveiller l'environnement. Le processus relatif à la gestion des modifications notables pour les INB est par ailleurs bien documenté, mais des glissements récurrents de plannings sont constatés, retardant la mise en œuvre de modifications matérielles ou des mises à jour de référentiels d'exploitation.

L'ASN considère que le CEA doit maintenir sa vigilance sur la réalisation des contrôles et essais périodiques de ses équipements, notamment concernant le respect des échéances et la validation des opérations réalisées avant remise en service des équipements. Il doit également veiller à la disponibilité opérationnelle des moyens concourant à la protection contre l'incendie ou à la gestion des situations accidentelles et de crise.

Concernant l'organisation et les moyens de crise, le CEA a transmis, au deuxième trimestre 2019, une mise à jour de son plan d'urgence interne (PUI). Toutefois, le CEA doit veiller à mettre à jour les documents opérationnels des INB dans les meilleurs délais afin qu'ils correspondent à l'état des installations et s'assurer que les dispositions fixées par l'ASN en matière de préparation et de gestion des situations d'urgence sont correctement prises en compte.

Comme en 2018, le CEA rencontre encore des difficultés pour la réalisation de prescriptions techniques dans les échéances fixées par l'ASN.

Les opérations de démantèlement, de reprise et de conditionnement des déchets continuent à prendre du retard. L'ASN considère que l'avancement des projets de démantèlement fait partie des enjeux majeurs pour la sûreté des installations arrêtées et que la gestion des déchets issus des opérations de démantèlement constitue un point crucial pour le bon déroulement des programmes de démantèlement. La plupart des INB du centre CEA de Saclay sont concernées, directement ou indirectement, par des opérations de démantèlement ou de préparation au démantèlement. Au vu des retards structurels des opérations préparatoires au démantèlement, l'ASN attend que le CEA rende plus robuste ses plannings de mise en œuvre des opérations. L'ASN exercera une vigilance particulière sur le contrôle de l'avancement des projets de démantèlement et de reprise et conditionnement de déchets, dans l'objectif de s'assurer de la maîtrise des calendriers.

Par ailleurs, à la suite de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima, l'ASN avait lancé une démarche d'évaluation complémentaire de sûreté des installations nucléaires. En particulier, les moyens de gestion de crise des centres avaient été examinés pour le centre de Saclay. [L'ASN a prescrit en 2016](#) la réalisation de nouveaux moyens pour la gestion de crise, notamment la construction ou le renforcement de centres de crise « noyau dur » résistant à des conditions extrêmes. Face aux retards avérés dans la mise en œuvre des nouveaux bâtiments de gestion de crise, [l'ASN a mis en demeure le CEA en septembre 2019](#) de déposer un dossier relatif à la justification et au dimensionnement de ses futurs locaux de gestion des situations d'urgence avant fin 2019. Dans le courrier de transmission de son dossier, le CEA s'engage à déposer une demande de mise en service de ces locaux en juin 2020.

de *Mallinckrodt Nuclear Medicine* LCC, pour former aujourd'hui le groupe Curium, qui possède trois sites de production (États-Unis, France, Pays-Bas).

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

De manière générale, l'ASN considère que la sûreté de l'installation s'est améliorée en 2019. L'ASN constate notamment les efforts de CIS bio international pour rendre son organisation et ses processus de fonctionnement plus efficaces,

ainsi que l'aboutissement de projets et actions d'envergure en faveur de la sûreté.

Les inspections ont permis de constater une amélioration dans la gestion des contrôles et essais périodiques, dans le suivi des écarts et l'identification des événements significatifs, ainsi qu'un suivi des engagements plus efficace, même si de nombreux retards sont encore constatés. La radioprotection est correctement organisée pour encadrer les interventions, certaines devant toutefois être réalisées avec plus de rigueur.

À la suite de la [mise en demeure de 2018](#) de respecter les prescriptions issues du précédent réexamen, les efforts entrepris par CIS bio international ont permis d'apporter une réponse satisfaisante à l'ensemble de ces prescriptions. La réalisation de ces prescriptions a été contrôlée lors de deux inspections en 2019.

De nombreux projets, études et travaux engagés par CIS bio international ont été finalisés en 2019 ou vont l'être début 2020. Ces projets concourent à l'amélioration de la sûreté de l'installation. De manière générale, les actions d'envergure engagées par CIS bio international, depuis plusieurs années pour



certaines, et qui sont souvent difficiles à mettre en œuvre, doivent être réalisées dans des délais mieux maîtrisés.

Toutefois, l'ASN constate que des marges importantes de progrès demeurent dans plusieurs domaines. Les événements significatifs, en nombre élevé, ont des causes qui comprennent quasi systématiquement des défaillances organisationnelles et humaines. Le respect des exigences des règles d'exploitation, la surveillance et la conduite des activités doivent être améliorés, notamment concernant le respect du domaine de fonctionnement et la gestion des effluents liquides. Le contrôle de l'ASN révèle, sur le plan de la sûreté, un manque de rigueur et

de prise en compte du retour d'expérience et met en exergue la nécessité d'un plan d'action relatif aux facteurs organisationnels et humains qui soit robuste.

En conclusion, l'ASN attend de CIS bio international la poursuite du redressement engagé. La rigueur d'exploitation, la culture de sûreté, la consolidation des effectifs et des compétences, le contrôle des opérations, la transversalité du fonctionnement de l'organisation, ainsi que le respect du référentiel de l'installation et la maîtrise des plannings, sont des axes d'amélioration sur lesquels CIS bio international doit particulièrement porter ses efforts.

SITE CEA DE FONTENAY-AUX-ROSES

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

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

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

Installation Procédé et installation Support – Centre du CEA

Le démantèlement de ces deux installations [Procédé](#) et [Support](#), qui constituent respectivement l'INB 165 et l'INB 166,

a été autorisé par [deux décrets du 30 juin 2006](#). La durée initiale prévue pour les opérations de démantèlement était d'une dizaine d'années. Le CEA a informé l'ASN que, en raison de fortes présomptions de contamination radioactive sous un des bâtiments, de difficultés imprévues et d'un changement de la stratégie globale de démantèlement des centres civils du CEA, la durée des opérations de démantèlement se prolongerait au-delà de 2030 et que le plan de démantèlement serait modifié. Le CEA a déposé, en juin 2015, une demande de modification des échéances prescrites pour ces démantèlements.

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

Dans le cadre de l'instruction des rapports de réexamen reçus en 2017 et 2018, l'ASN a identifié que des compléments devaient être apportés par le CEA sur l'état des sols, le plan de démantèlement et le rapport de sûreté, notamment concernant la démonstration de maîtrise des risques d'incendie et des risques sismiques.

Appréciation du site CEA de Fontenay-aux-Roses

Sur la base des contrôles réalisés en 2019, l'ASN a constaté que la surveillance des intervenants extérieurs apparaît maîtrisée sur le site CEA de Fontenay-aux-Roses et que les engagements et actions, définis à la suite des inspections et des événements significatifs des années précédentes, ont, pour la majorité d'entre eux, été mis en œuvre.

Cependant, la radioprotection au sein des INB de Fontenay-aux-Roses présente des faiblesses dans l'organisation et les dispositions techniques mises en place. L'ASN surveillera le déploiement du plan d'action prévu par le CEA pour remédier aux écarts constatés. De plus, des améliorations vis-à-vis du risque incendie sont attendues dans la maîtrise et le suivi des charges calorifiques.

Par ailleurs, plusieurs événements significatifs survenus en 2019 ont mis en exergue des problématiques de

vieillesse d'équipements, en particulier le dysfonctionnement de certaines alarmes contribuant à la surveillance et au maintien de la sûreté des installations.

Comme en 2018, l'ASN constate en 2019 des retards dans la réalisation des études, dans la programmation de projets et dans le calendrier des opérations de démantèlement. En particulier, l'ASN souligne le retard pris dans les projets de nouveaux équipements nécessaires au démantèlement des installations nucléaires de Fontenay-aux-Roses. L'ASN attend du CEA qu'il mette en place des actions fortes en 2020 pour maîtriser les délais associés à ces différents projets, notamment ceux contribuant à la diminution du TSM au sein des installations anciennes, qui constituent des priorités pour la sûreté.



Région Normandie

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

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

■ des installations nucléaires de base :

- les centrales nucléaires, exploitées par EDF, de Flamanville (2 réacteurs de 1 300 MWe), Paluel (4 réacteurs de 1 300 MWe) et Penly (2 réacteurs de 1 300 MWe),
- le chantier de construction du réacteur EPR Flamanville 3,
- l'établissement de retraitement de combustibles nucléaires usés d'Orano Cycle de La Hague,
- le centre de stockage de la Manche de l'Andra (CSM),
- le Ganil (grand accélérateur national d'ions lourds) à Caen;



■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

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



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

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



■ des activités liées au transport de substances radioactives ;

■ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

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

En 2019, l'ASN a réalisé 200 inspections en Normandie, dont 56 inspections dans les centrales nucléaires de Flamanville, Paluel et Penly, 14 inspections sur le chantier de construction du réacteur EPR Flamanville 3, 72 inspections sur des installations du cycle du combustible, de recherche ou en démantèlement, 50 inspections dans le nucléaire de proximité et 8 dans le domaine du transport de substances radioactives.

En outre, 13 journées d'inspection du travail ont été réalisées dans les centrales nucléaires et sur le chantier de Flamanville 3.

En 2019, 1 événement significatif classé au niveau 2 et 20 événements significatifs classés au niveau 1 de l'[échelle INES](#) ont été déclarés à l'ASN. En outre, 2 événements classés au niveau 2 sur l'[échelle ASN-SFRO](#) ont été déclarés par les responsables des services de radiothérapie de Normandie.

Dans le cadre de leurs missions de contrôle, les inspecteurs de l'ASN ont dressé 2 procès-verbaux.



Centrale nucléaire de Flamanville

La centrale nucléaire de [Flamanville](#), exploitée par EDF dans le département de la Manche, sur le territoire de la commune de Flamanville, à 25 km au sud-ouest de Cherbourg, est constituée de deux réacteurs à eau sous pression d'une puissance de 1 300 MWe chacun, mis en service en 1985 et 1986. Le réacteur 1 constitue l'INB 108, le réacteur 2 l'INB 109.

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Flamanville dans les domaines de la sûreté, de la radioprotection et de la protection de l'environnement se sont dégradées en 2019 et sont en retrait par rapport aux autres centrales nucléaires d'EDF.

Concernant l'exploitation et la conduite des réacteurs, l'ASN considère que les performances du site devront être améliorées, notamment en ce qui concerne la maîtrise de l'état et de la conformité des installations. L'exploitant doit veiller à la bonne appropriation des exigences du référentiel par l'ensemble des agents et améliorer la détection des écarts sur le terrain.

Concernant la visite décennale du réacteur 2, l'ASN considère à nouveau que la préparation et le suivi des travaux et des opérations de maintenance doivent être améliorés. L'ASN constate toujours un nombre important d'erreurs de maintenance sur des équipements importants pour la sûreté. De plus, l'ASN estime que l'exploitant n'a pas suffisamment pris en compte le retour d'expérience de l'arrêt pour la visite décennale du réacteur 1, notamment en ce qui concerne la préparation et la réalisation de l'épreuve hydraulique du circuit primaire, la surveillance des prestataires et la gestion du risque de corps étrangers migrant dans les circuits.

Centrale nucléaire de Paluel

La centrale nucléaire de [Paluel](#), exploitée par EDF dans le département de la Seine-Maritime, sur le territoire de la commune de Paluel, à 30 km au sud-ouest de Dieppe, est constituée de quatre réacteurs à eau sous pression d'une puissance de 1 300 MWe chacun, mis en service entre 1984 et 1986. Les réacteurs 1, 2, 3 et 4 constituent respectivement les INB 103, 104, 114 et 115.

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

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

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que le processus de gestion des écarts mis en œuvre sur le site est performant et que les analyses des causes relevant de facteurs

Surveillance renforcée

En 2019, l'ASN a décidé de placer sous surveillance renforcée la centrale nucléaire de Flamanville, à la suite des difficultés rencontrées par EDF sur cette centrale depuis mi-2018. À la suite de la [convocation du directeur de la centrale](#), EDF a transmis à l'ASN un plan d'action visant à renforcer la maîtrise et le contrôle des activités d'exploitation. L'ASN effectuera un suivi particulier de ce plan d'action et renforcera son contrôle en 2020.

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire sont insuffisantes concernant la radioprotection des travailleurs. L'ASN a plusieurs fois constaté en inspection des conditions d'intervention inappropriées pour des intervenants. L'exploitant a également déclaré de nombreux événements significatifs pour la radioprotection en 2019, dont plusieurs cas de contamination internes ou externes. Ces événements confirment le manque de maîtrise des fondamentaux de radioprotection du site et le manque de culture des intervenants à ce sujet.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN a constaté une maîtrise insuffisante par l'exploitant de la réglementation relative à la gestion des déchets. EDF doit également améliorer ses actions de suivi des prestataires qui interviennent dans le domaine de la protection de l'environnement.

En matière de sécurité des travailleurs, l'ASN constate que plusieurs accidents du travail survenus en 2019 ont pour cause commune des insuffisances dans la préparation des interventions de la part d'EDF.

organisationnels et humains sont approfondies. L'exploitant doit désormais s'attacher à traiter les causes racines identifiées, un nombre important d'événements significatifs ayant pour origine des comportements inadaptés des intervenants, des défauts de connaissance des exigences du référentiel ou une documentation opérationnelle qui ne présente pas la qualité et la lisibilité attendues.

Sur le plan de l'exploitation, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire se sont légèrement dégradées et relève un manque de rigueur dans les activités de conduite. Sur ce point, des améliorations sont attendues dans la qualité de la documentation de conduite, la formation des agents, la préparation des activités ainsi qu'au niveau de la surveillance des activités accomplies en salle de commande.

Sur le plan de la maintenance, les performances sont satisfaisantes. Néanmoins, l'ASN a constaté, à l'occasion de plusieurs inspections, des défaillances dans la réalisation de contrôles de conformité, principalement relatifs aux ancrages des circuits de ventilation. L'ASN estime donc nécessaire de poursuivre l'amélioration de la rigueur relative à la préparation et au contrôle des activités de maintenance. La centrale nucléaire devra également améliorer la surveillance des interventions réalisées par des prestataires.



L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire concernant la radioprotection des travailleurs devront être améliorées, notamment sur le respect des exigences d'entrée en zone contrôlée et la culture de radioprotection des intervenants.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN estime que l'exploitant doit renforcer la surveillance des prestataires, principalement concernant la station d'épuration des eaux usées. L'ASN souligne les améliorations engagées par le site afin de maîtriser les rejets de gaz appauvrissant la couche d'ozone.

L'ASN a révisé en 2019 les prescriptions réglementant les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents de la centrale nucléaire de Paluel, par les décisions [n° 2019-DC-0676](#) et [n° 2019-DC-0677](#) du 9 juillet 2019.

En matière d'inspection du travail, l'analyse de l'accident mortel survenu en 2019 montre la nécessité d'attendre des améliorations profondes en matière de coordination et de mise en œuvre des mesures de protection des travailleurs.

Centrale nucléaire de Penly

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

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Penly en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur le parc d'EDF. En revanche, les performances concernant la protection de l'environnement sont jugées en retrait comparativement à la moyenne du parc d'EDF.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire sont satisfaisantes. Cependant, l'ASN constate encore une organisation insuffisante de l'exploitant pour la gestion des écarts, de nombreux constats ne faisant pas l'objet d'une caractérisation et d'une traçabilité adéquates.

Au plan de la maintenance, les performances de la centrale nucléaire restent stables. Néanmoins, l'exploitant a déclaré fin 2019 à l'ASN un événement significatif de niveau 2 sur l'échelle INES relatif à des défauts sur des composants de cellule électrique. Cet événement a mis en évidence des défaillances dans la planification des opérations de maintenance et dans la gestion des changements d'état du réacteur. Une inspection portant sur ces thématiques sera organisée en 2020.

Enfin, l'ASN estime qu'une attention particulière doit être portée à la préparation des activités de conduite, afin de renforcer la qualité de la documentation à l'appui de l'exploitation des installations et la rigueur apportée à l'application des consignes.

Pour ce qui relève de la radioprotection, les objectifs prévisionnels en matière d'exposition radiologique du personnel ont été respectés lors de l'arrêt du réacteur 2. La prise en compte des enjeux de radioprotection reste cependant contrastée. Les pratiques observées par les inspecteurs lors des inspections de chantiers, ainsi que le nombre croissant d'événements significatifs pour la radioprotection, traduisent encore un manque de rigueur. L'ASN souligne la nécessité d'améliorer la connaissance du risque radiologique par les prestataires.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN constate des progrès significatifs concernant la gestion des gaz appauvrissant la couche d'ozone. Des lacunes ont cependant été notées concernant la maîtrise de la réglementation relative à la gestion des déchets. Toutefois, l'ASN souligne la qualité d'exploitation de la station d'épuration.

Les contrôles effectués en matière de sécurité des travailleurs mettent en évidence des lacunes dans la prévention des risques chimiques au sein des installations en fonctionnement, et des risques électriques et du travail en hauteur au niveau des chantiers de construction, notamment celui des groupes électrogènes à moteur diesel d'ultime secours.

Chantier de construction du réacteur EPR – Flamanville 3

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

En 2019, les activités de fin de montage et de finition se sont poursuivies, en vue de la réalisation des essais d'ensemble de l'installation. Des phases importantes d'essais de démarrage se sont aussi déroulées, avec la réalisation des essais à chaud, qui permettent notamment de tester le fonctionnement de la chaudière et des systèmes auxiliaires associés dans les conditions nominales de température et de pression. L'ASN a assuré un contrôle spécifique de ces opérations au travers de plusieurs inspections, dont une inspection renforcée de trois jours

sur site. L'ASN souligne la mobilisation de moyens et l'amélioration sensible de l'organisation d'EDF pour les essais de démarrage. Néanmoins, EDF doit compléter la démonstration de la représentativité des essais réalisés au regard des procédures d'essais, en particulier par une meilleure maîtrise de la configuration du contrôle-commande et des essais conduits sur une installation modifiée temporairement. Des améliorations sont également attendues quant à l'exploitation du retour d'expérience accumulé et la mise en œuvre des actions correctives qui en découlent.

Par ailleurs, l'ASN a contrôlé l'organisation mise en œuvre par EDF pour réaliser la revue de la qualité des matériels du réacteur EPR. Cette revue avait été demandée en 2018 par



l'ASN, du fait de lacunes importantes dans la surveillance exercée par EDF sur ses prestataires. L'ASN estime qu'EDF doit compléter notablement son programme de contrôles complémentaires, notamment en ce qui concerne les matériels autres que les équipements sous pression. Une plus grande rigueur est également attendue dans la mise en œuvre de ce programme. Cette revue a cependant déjà permis d'identifier un certain nombre d'écarts, qu'EDF devra traiter de manière adéquate.

EDF devra également veiller à l'application d'une stratégie de conservation, de maintenance et d'essai des équipements et des structures présents sur le chantier jusqu'à la mise en service du réacteur.

L'ASN a contrôlé l'organisation d'EDF pour la protection de l'environnement, notamment pour la prise en compte de ses

décisions [n° 2018-DC-0639](#) et [n° 2018-DC-0640](#) du 19 juillet 2018 relatives aux prélèvements d'eau, aux rejets d'effluents et à la surveillance de l'environnement et sur les thématiques liées à la prévention des pollutions, la maîtrise des risques non radiologiques et la gestion du confinement liquide. L'ASN note de nombreux événements concernant l'environnement durant l'année 2019 et considère que la prise en compte des risques pour l'environnement par le futur exploitant doit être améliorée.

Concernant la sécurité des travailleurs, l'ASN estime que l'évolution des risques générés par les nouvelles activités, dont les essais à chaud, a été globalement bien gérée par l'organisation mise en place. Néanmoins, plusieurs accidents du travail graves sont survenus en 2019 consécutivement à des manquements à des règles de base.

Centre de stockage de la Manche

Mis en service en 1969, le centre de stockage de la Manche (CSM) fut le premier centre de stockage de déchets radioactifs exploité en France. 527 225 m³ de colis de déchets y sont stockés. L'arrivée de nouveaux déchets au CSM a cessé en juillet 1994.

L'instruction du dossier d'orientations de réexamen périodique avait abouti à des demandes particulières de l'ASN fin 2017, portant notamment sur la justification des principes techniques de mise en œuvre de la couverture pérenne, le dispositif mémoriel et la mise à jour de l'étude d'impact. Dans ce cadre, l'ASN a débuté l'instruction du dossier de réexamen périodique du CSM transmis par l'Andra en 2019.

En 2019, l'ASN considère que l'organisation définie et mise en œuvre pour l'exploitation des installations est satisfaisante. L'exploitant devra toutefois améliorer l'organisation relative à la surveillance des intervenants extérieurs, afin de mieux identifier les prestations nécessitant des actions de surveillance et de notifier clairement aux prestataires les exigences afférentes à la réalisation des activités. Il devra également apporter de la robustesse à la gestion des écarts, en particulier en ce qui concerne le respect des engagements pris et des échéances associées. Enfin, il devra consolider les documents de son système de gestion intégrée, pour assurer pleinement la cohérence entre les règles générales d'exploitation et les différents modes opératoires.

Grand accélérateur national d'ions lourds

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

Les « noyaux exotiques » sont des noyaux qui n'existent pas à l'état naturel sur Terre. Ils sont créés artificiellement dans le Ganil pour des expériences de physique nucléaire sur les origines et la structure de la matière. Afin de produire ces noyaux exotiques, le Ganil a été autorisé en 2012 à construire la phase 1 du projet Spiral 2, dont la [mise en service a été autorisée par l'ASN en 2019](#).

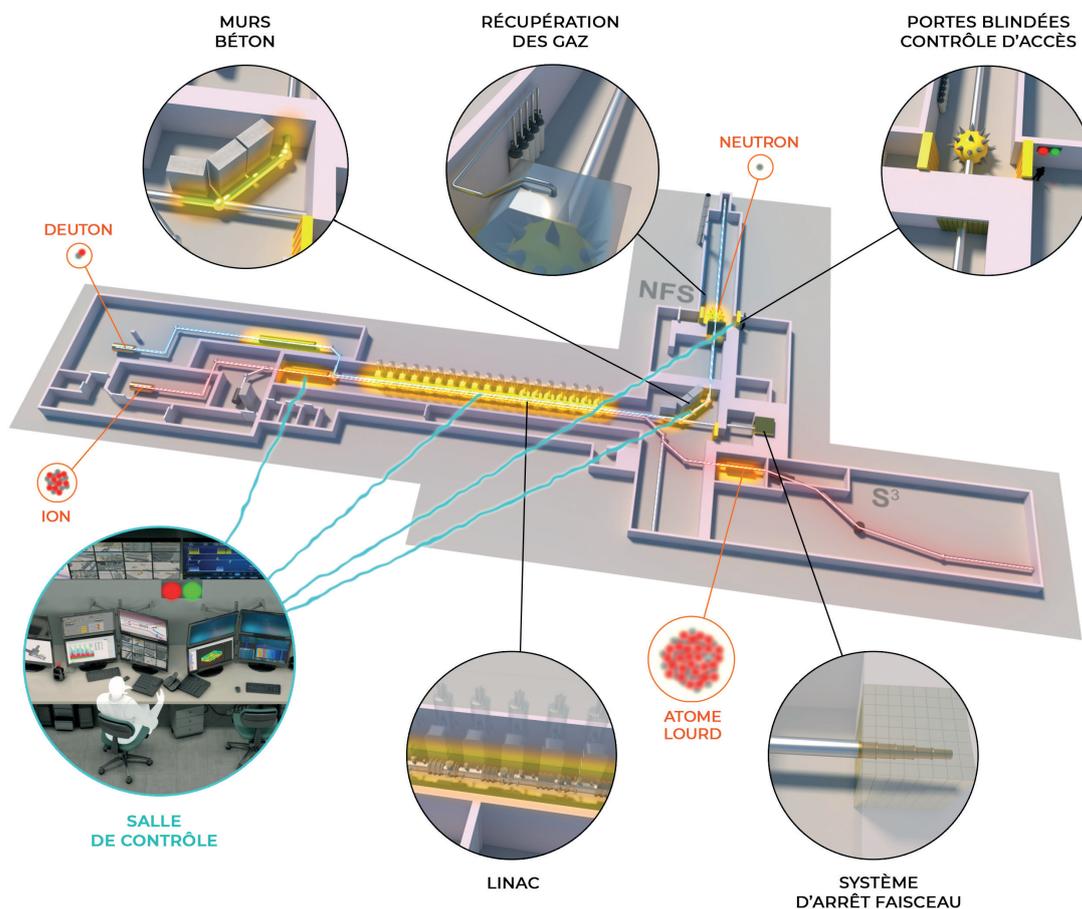
Conformément aux prescriptions de la [décision n°2015-DC-0512 du 11 juin 2015](#) relative à son premier réexamen périodique, le Ganil a poursuivi ses travaux de mise en conformité concernant les dispositifs de détection et de lutte contre l'incendie, la gestion des déchets radioactifs et le confinement

des installations. Après analyse des difficultés rencontrées, le Ganil a été autorisé par l'ASN à reporter les échéances des travaux de remises en conformité prévus par six des dix prescriptions de ce réexamen périodique. L'ASN note une amélioration dans la gestion des projets liés à la sûreté et restera vigilante aux respects des délais, tant pour les engagements du Ganil que pour les prescriptions édictées par l'ASN.

En 2019, l'ASN considère que l'organisation définie et mise en œuvre pour l'exploitation des installations doit être améliorée. L'exploitant devra notamment compléter son rapport de sûreté et y inclure l'ensemble des modifications induites par la mise en service de la phase 1 de l'installation SPIRAL 2. Par ailleurs, le Ganil devra poursuivre ses efforts quant à la mise à jour de son système de gestion intégrée, afin d'améliorer la prise en compte des évolutions du référentiel réglementaire, notamment dans le domaine de la radioprotection. Enfin, des améliorations sont également attendues pour la complétude et la qualité des dossiers remis à l'ASN.



La phase 1 de l'extension de SPIRAL 2



L'ASN a autorisé, par [décision n°2019-DC-0675 du 27 juin 2019](#), la mise en service de la phase 1 de l'extension SPIRAL 2 du Grand accélérateur national d'ions lourds (Ganil). Cette décision marque la fin d'une instruction qui aura duré 10 ans!

Le Ganil, situé à Caen, est un groupement d'intérêt économique (GIE) constitué entre l'IN2P3 (Institut national de physique nucléaire et de physique des particules) du CNRS et la Direction des sciences de la matière du CEA. Cette installation nucléaire de base (INB 113) a été construite en 1980. Les scientifiques, qu'elle accueille depuis sa mise en service en 1983, étudient les noyaux des atomes exotiques (n'existant pas sur Terre à l'état naturel) créés par l'interaction entre une cible et un faisceau d'ions radioactifs ou non, produits par une série d'accélérateurs de particules.

Après la mise en service en 2001 de l'extension SPIRAL 1 (système de production d'ions radioactifs en ligne de première génération) pour la production de noyaux exotiques dits « légers », le Ganil a demandé en 2009 à modifier son installation pour implanter

l'extension SPIRAL 2, en deux phases, afin de produire des noyaux radioactifs dits « lourds ».

Dans sa première phase, SPIRAL 2 vise à doter le Ganil d'un nouvel accélérateur, le Linac, délivrant notamment des faisceaux d'ions lourds avec une très haute intensité. Le faisceau est ensuite dirigé vers des salles d'expériences comportant différents dispositifs d'expérimentation : NFS (*Neutrons For Science*) et S³ (Super Séparateur Spectromètre). L'installation est également pourvue de dispositifs permettant d'arrêter le faisceau, appelés « arrêts faisceau ». Leur fonction consiste à stopper le faisceau de particules lors des phases de réglage ou en cas de situations accidentelles ou incidentelles.

Cette nouvelle extension permettra d'explorer les noyaux des atomes auxquelles les équipements actuels du Ganil ne permettent pas d'accéder. Par la suite, la phase 2 de SPIRAL 2 permettra, au moyen d'un bâtiment de production dédié, de créer des faisceaux d'ions parmi les plus intenses au monde. Cette phase sera construite ultérieurement et fera l'objet d'une nouvelle demande d'autorisation.



SITE DE LA HAGUE

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

LES USINES DE RETRAITEMENT ORANO CYCLE DE LA HAGUE EN FONCTIONNEMENT

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

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

Les décrets du 10 janvier 2003 fixent la capacité individuelle de traitement de chacune des deux usines à 1000 tonnes par an, comptées en quantité d'uranium et de plutonium contenus dans les assemblages combustibles avant irradiation (passage en réacteur) et limitent la capacité totale des deux usines à 1700 tonnes par an. Les limites et conditions de rejet et de prélèvement d'eau du site sont définies par deux décisions de l'ASN [n°2015-DC-0535](#) et [n°2015-DC-0536](#) du 22 décembre 2015.

Les opérations réalisées dans les usines

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

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

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

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

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

Après purification et concentration, le plutonium est précipité par de l'acide oxalique, séché, calciné en oxyde de plutonium, conditionné en boîtes étanches et entreposé. Le plutonium est ensuite destiné à la fabrication de combustibles MOX dans l'usine Orano Cycle de Marcoule (Mélox).

Les effluents et les déchets produits par le fonctionnement des usines

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

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

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

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

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

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



Maîtrise de l'état des capacités de concentration par évaporation

L'ASN a poursuivi ses actions de contrôle de la mise en œuvre des dispositions de la [décision n° 2016-DC-0559 du 23 juin 2016](#) relative aux évaporateurs de produits de fission, prise à la suite du constat d'une vitesse de corrosion de ces équipements supérieure à celle envisagée à leur conception.

Une inspection renforcée de cinq jours a été réalisée par l'ASN concernant les contrôles non destructifs réalisés par l'exploitant sur les évaporateurs de l'atelier T2 au cours de son arrêt

pour maintenance. L'ASN considère que les conditions de préparation et de mise en œuvre de ces contrôles sont satisfaisantes. Néanmoins, leurs résultats montrent que l'épaisseur de l'évaporateur 4120-23 de l'atelier T2, identifié comme le plus affecté par la corrosion, est proche de l'épaisseur minimale. Préalablement à son redémarrage, l'exploitant s'est engagé à poursuivre la réduction de l'utilisation de cet évaporateur et à réaliser une nouvelle campagne de mesures en 2020.

Le suivi des évaporateurs demeurera un point d'attention particulier pour l'ASN jusqu'à la mise en service des nouveaux évaporateurs destinés à remplacer les actuels.

Les installations de La Hague

LES INSTALLATIONS ARRÊTÉES, EN DÉMANTÈLEMENT :

▪ INB 80 – atelier haute activité oxyde (HAO) :

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

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

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

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

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

LES INSTALLATIONS EN FONCTIONNEMENT :

▪ INB 116 – usine UP3-A :

- T0 : atelier de déchargement à sec des éléments combustibles usés,
- Piscines D et E : piscines d'entreposage des éléments combustibles usés,
- T1 : atelier de cisailage des éléments combustibles, de dissolution et de clarification des solutions obtenues,
- T2 : atelier de séparation de l'uranium, du plutonium et des produits de fission, et de concentration/entreposage des solutions de produits de fission,
- T3/T5 : ateliers de purification et d'entreposage du nitrate d'uranyle,
- T4 : atelier de purification, de conversion en oxyde et de conditionnement du plutonium,
- T7 : atelier de vitrification des produits de fission,

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

▪ INB 117 – usine UP2-800 :

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

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

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



Projet « nouvelle concentration de produits de fission » (NCPF)

L'ASN a poursuivi son instruction du projet NCPF, relatif à la mise en service de nouveaux évaporateurs concentrateurs de produits de fission en remplacement des anciens, dont l'introduction a débuté en août 2019, pour se terminer en novembre 2019 (voir chapitre 11). Une inspection a été réalisée en octobre 2019 sur les chantiers de construction des bâtiments de ces six nouveaux évaporateurs. L'organisation pour la gestion de ce chantier est apparue rigoureuse. Une nouvelle inspection de l'ASN sur ces chantiers est programmée en 2020.

Extension des entreposages de colis standard de déchets compactés (CSD-C)

Orano Cycle a déposé en avril 2017 un dossier de demande d'autorisation de modification substantielle visant à réaliser une extension des entreposages de CSD-C. L'enquête publique s'est déroulée du 5 juin au 8 juillet 2019. L'ASN poursuit l'instruction de ce dossier.

LES OPÉRATIONS DE MISE À L'ARRÊT DÉFINITIF ET DÉMANTÈLEMENT

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

L'arrêt définitif concerne également trois INB associées à l'usine UP2-400 : l'INB 38 (installation STE2 et atelier AT1), l'INB 47 (atelier ELAN IIB) et l'INB 80 (atelier HAO).

En 2019, l'ASN a finalisé l'instruction des dossiers de réexamen de sûreté des INB 33, 38 et 47. La [décision n°2019-DC-0673 de l'ASN](#), encadrant la poursuite de leur démantèlement, a été publiée le 25 juin 2019.

L'ASN a poursuivi l'instruction des demandes d'autorisation de démantèlement partiel pour les INB 33 et 38 transmises en avril 2018. Les reports demandés par l'exploitant conduisent à des échéances de fin de démantèlement en 2046 et 2043, au lieu de 2035 actuellement pour les deux INB. Orano doit compléter, début 2020, d'une part, le dossier de démantèlement de l'INB 33 concernant la suppression des interactions en cas de séisme entre l'atelier MAPu et l'atelier BST1 par la démolition des étages supérieurs du MAPu, d'autre part, son mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité environnementale, avant le lancement de l'enquête publique.

L'ASN note que les reports d'échéances demandés sont significatifs et sont dus en grande partie aux retards pris dans la reprise et le conditionnement des déchets anciens. De ce fait, l'ASN poursuivra en 2020 sa démarche de contrôle de la gestion de ces projets.

LES OPÉRATIONS DE REPRIS ET DE CONDITIONNEMENT DES DÉCHETS ANCIENS

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

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

Reprise et conditionnement des boues de STE2

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

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

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

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

Fin 2017, Orano Cycle a cependant informé l'ASN que le procédé retenu pour le traitement des boues dans STE3 pouvait entraîner des difficultés pour l'exploitation et la maintenance des équipements. Orano Cycle a proposé un scénario alternatif par centrifugation et a transmis en août 2019 un dossier d'options de sûreté (DOS), qui repose cependant sur des hypothèses encore trop peu étayées. Une inspection a eu lieu fin 2019 et a montré que le projet n'était pas suffisamment mûr pour que l'ASN puisse donner un avis sur ce DOS. Celui-ci devra être révisé, en particulier sur les options structurantes du projet concernant le traitement des effluents et les rejets dans l'environnement, ainsi que la maîtrise du risque d'incendie.



Les enjeux de sûreté associés au silo 130

Le **silo 130** a été conçu et construit selon les exigences de sûreté en vigueur dans les années 1960. La structure du génie civil du silo 130 est aujourd'hui fragilisée par le vieillissement et par l'incendie survenu en 1981. En outre, les déchets, initialement entreposés à sec, se retrouvent submergés pour partie dans un volume important d'eau, depuis l'extinction de l'incendie de 1981. L'eau est donc en contact direct avec les déchets et peut contribuer à la corrosion du cuvelage en acier noir, qui est aujourd'hui l'unique barrière de confinement.

Ainsi, un des risques majeurs concerne la dispersion des substances radioactives dans l'environnement (infiltration de l'eau contaminée dans la nappe phréatique).

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

Silo 130

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

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

Orano Cycle a construit une cellule de reprise au-dessus de la fosse contenant les déchets et un nouveau bâtiment dédié aux opérations de tri et de conditionnement. La première descente du grappin dans la fosse avec préhension de déchets a eu lieu le 24 juin 2019 et le remplissage du premier fût a débuté fin 2019. L'ASN a contrôlé la préparation du futur exploitant des installations de reprise des déchets en 2019 et considère que l'organisation mise en œuvre est satisfaisante. L'ASN note des difficultés répétées lors du démarrage des opérations de reprise. Orano Cycle devra veiller à les résoudre rapidement afin d'assurer une reprise des déchets conforme aux exigences de la [décision n° 2010-DC-0190 du 29 juin 2010](#), modifiée en novembre 2019.

Silo HAO et stockage organisé des coques (SOC)

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

L'INB 80 est composée de :

- HAO Nord, lieu de déchargement et d'entreposage des combustibles usés ;

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

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

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

Pour le conditionnement des produits de fission issus du retraitement de combustibles provenant des réacteurs de la filière UNGG et contenant notamment du molybdène (PF UMo), l'exploitant a retenu la vitrification en creuset froid. Le colis ainsi produit est un colis standard de déchets UMo vitrifiés (CSDU). Orano Cycle a poursuivi les opérations de reprise de ces solutions en 2019 et a rencontré divers aléas techniques liés à l'utilisation du creuset froid. L'ASN sera vigilante à la fin de reprise de ces solutions, prévue en 2020.

Les échéances des projets de reprise et conditionnement des déchets anciens

L'ASN a encadré par des prescriptions l'ensemble des programmes de reprise et conditionnement des déchets anciens de La Hague, par [décision n° 2014-DC-0472 du 9 décembre 2014](#). Cette décision définit les priorités en matière de sûreté des opérations de RCD et fixe des jalons pour chacun des programmes concernés.

Le calendrier initialement prévu pour la reprise de ces déchets a fortement dérivé et a continué de dériver ces dernières années. L'ASN a examiné les reports d'échéances demandés par Orano Cycle ainsi que leurs justifications ; elle estime que les retards doivent être accompagnés de mesures compensatoires permettant de réduire le risque à un niveau aussi



bas que possible, car les bâtiments dans lesquels ces déchets anciens sont entreposés ne répondent pas aux standards de sûreté actuels. Ainsi, l'ASN estime que les projets de reprise et de conditionnement de déchets doivent être gérés de façon exemplaire et dans des référentiels robustes, qui permettent une mise en œuvre des solutions de reprise rapide, afin de minimiser les risques le plus tôt possible. À ce titre, l'ASN considère qu'il est nécessaire qu'Orano Cycle apporte des améliorations effectives à la gestion des projets de reprise des déchets anciens produits par le fonctionnement de l'usine UP2-400, notamment ceux concernant les boues entreposées dans les silos de STE2, les déchets du silo HAO et ceux du silo 130.

En 2019, l'ASN a instruit des demandes de report d'échéances pour la reprise des solutions anciennes de produits de fission stockées dans l'unité SPF2, des déchets du silo 130, du silo HAO et des piscines du SOC. L'ASN a modifié l'échéance de fin

de reprise des solutions anciennes de produits de fission stockées dans l'unité SPF2 à fin décembre 2020 par la [décision n°2019-DC-0665 du 9 avril 2019](#). La nouvelle échéance de début de reprise des déchets du silo 130 est fixée au 29 février 2020 par la [décision n°2019-DC-0682 du 12 novembre 2019](#). Enfin, l'ASN a reporté à juin 2022 l'échéance fixant le début de reprise des déchets du silo HAO et des piscines du SOC.

Compte tenu des difficultés dans les projets de reprise et conditionnement des déchets, l'ASN a entamé une démarche exploratoire de contrôle de l'avancement des projets de reprise des déchets anciens et de démantèlement de La Hague, qui a intégré une auto évaluation de l'exploitant et une inspection de revue en fin d'année 2019. L'ASN constate que l'exploitant a défini une méthodologie de gestion de projets satisfaisante, mais que des progrès sont nécessaires dans la conduite de ces projets, afin que les échéances soient respectées.

Appréciation du site de La Hague

En 2019, l'ASN considère que les performances de l'établissement Orano Cycle La Hague sont satisfaisantes pour ce qui concerne la sûreté nucléaire, la radioprotection et la protection de l'environnement.

Concernant la sûreté nucléaire, l'ASN relève une amélioration, à conforter, dans la maîtrise des contrôles et essais périodiques, résultant de la prise en compte du retour d'expérience des événements significatifs déclarés ces dernières années. Toutefois, l'ASN a constaté plusieurs dépassements de la périodicité des contrôles, liés à des faiblesses organisationnelles relatives à leur intégration dans l'outil de suivi.

L'exploitant devra également améliorer significativement son organisation quant à la gestion des risques impliquant des substances dangereuses. L'ASN a constaté, lors de plusieurs inspections, des insuffisances en matière de prévention des accidents majeurs mettant en jeu des substances dangereuses et un manque de moyens pour maîtriser la conformité des installations classées pour la protection de l'environnement de l'établissement.

L'ASN estime que l'exploitant doit poursuivre les efforts engagés pour la surveillance des intervenants extérieurs, notamment par l'amélioration de la méthodologie d'élaboration des plans de surveillance et la formalisation des supports de surveillance. L'ASN note qu'un plan d'action a été engagé par l'exploitant à ce sujet et sera vigilante au déploiement de nouvelles pratiques en 2020.

L'ASN considère que l'organisation de l'exploitant concernant le risque d'incendie est satisfaisante. Orano Cycle devra cependant veiller à l'adéquation entre les délais d'intervention en cas d'incendie prévus dans sa démonstration de sûreté nucléaire et ceux observés lors d'exercices. De plus, l'exploitant devra améliorer la priorisation des interventions des équipes de lutte contre l'incendie. L'ASN restera attentive,

en 2020, à la cohérence entre les gestes d'intervention à accomplir et les moyens humains mobilisés sur le site.

En matière de radioprotection, l'ASN relève que l'organisation du site de La Hague et les résultats obtenus sont satisfaisants, notamment vis-à-vis de l'optimisation de la dosimétrie des interventions. Toutefois, les contrôles menés par sondage ont révélé des retards de réalisation des contrôles techniques de radioprotection, ainsi que des manques de rigueur dans la tenue des registres d'entrée en zones orange et rouge et le suivi des balises mobiles de radioprotection.

L'ASN considère l'organisation de l'exploitant satisfaisante pour la protection de l'environnement. Orano Cycle devra néanmoins apporter plus de rigueur à la gestion des déchets dans les ateliers, particulièrement concernant les conditions d'entreposage et les contrôles radiologiques.

Concernant la conduite des projets de démantèlement et de reprise et de conditionnement des déchets anciens, l'ASN considère que l'organisation et la gestion des projets doivent faire l'objet d'améliorations structurantes afin que les échéances des engagements pris par Orano, transcrites dans des prescriptions de l'ASN ou des décrets, soient respectées. L'ASN relève positivement la prise en compte du retour d'expérience issu du projet silo 130, afin d'améliorer la réalisation des essais importants pour la sûreté du projet silo HAO et la maîtrise des risques d'incendie du projet concernant la reprise des déchets anciens du silo 115. Cependant, les efforts doivent être accentués et élargis. Orano devra prendre toutes les dispositions pour allouer les ressources nécessaires, qu'elles soient internes ou externes, sur le moyen et le long terme, afin de garantir l'efficacité de la gestion de ses projets. De plus, l'ASN s'assurera qu'Orano justifie rigoureusement les changements de scénarios et les durées des opérations associées et sera vigilante quant à la rigueur dans la conduite des projets.



Région Nouvelle-Aquitaine

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

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

■ des installations nucléaires de base :

- la centrale nucléaire du Blayais (4 réacteurs de 900 MWe),
- la centrale nucléaire de Civaux (2 réacteurs de 1450 MWe);



■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 19 services de radiothérapie externe,
- 6 services de curiethérapie,
- 24 services de médecine nucléaire,
- 88 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- 89 scanners,
- environ 6 000 appareils de radiologie médicale et dentaire;



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

- environ 700 établissements industriels et de recherche, dont 50 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle,
- 1 accélérateur de particules de type cyclotron,
- 67 laboratoires, principalement implantés dans les universités de la région,
- environ 500 cabinets ou cliniques vétérinaires pratiquant le radiodiagnostic;



■ des activités liées au transport de substances radioactives ;

■ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

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

En 2019, l'ASN a réalisé 143 inspections dans la région Nouvelle-Aquitaine, dont 40 inspections dans les centrales nucléaires du Blayais et de Civaux, 89 inspections dans les installations nucléaires de proximité, 7 inspections dans le domaine du transport de substances radioactives et 7 inspections d'organismes et laboratoires agréés.

L'ASN a, par ailleurs, réalisé 17 jours d'inspection du travail à la centrale nucléaire du Blayais et 4,5 jours à la centrale nucléaire de Civaux.

Au cours de l'année 2019, 4 événements significatifs classés au niveau 1 de l'[échelle INES](#) ont été déclarés par les

exploitants des centrales nucléaires de Nouvelle-Aquitaine. Dans le domaine du nucléaire de proximité, un événement significatif pour la radioprotection classé au niveau 1 de l'échelle INES a été déclaré à l'ASN. Un événement concernant les patients en radiothérapie a été classé au niveau 2 sur l'échelle ASN-SFRO.

Dans le cadre de leurs missions de contrôle, les inspecteurs de l'ASN ont dressé un procès-verbal d'infraction à l'encontre d'un établissement pratiquant la radiographie industrielle en casemate.



Centrale nucléaire du Blayais

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

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire du Blayais rejoignent l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF en matière de sûreté nucléaire, et qu'elles sont en retrait en matière de radioprotection. Les performances en matière de protection de l'environnement, bien que comparables à la moyenne du parc nucléaire, doivent être améliorées.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN estime que la centrale est en progression dans le domaine de la maintenance, et fait preuve d'une bonne maîtrise dans la réalisation des travaux pendant les arrêts de réacteur. Cependant, l'ASN constate encore des défauts dans la qualité de la documentation opérationnelle pour la préparation et la réalisation des activités. L'ASN considère que ces défauts concourent à un manque dans le suivi des procédures, qui subsiste en 2019 malgré la mise en place d'un plan d'action à ce sujet. Des défauts de surveillance en salle de commande, notamment dus aux sollicitations multiples des opérateurs, ont été relevés dans plusieurs événements significatifs. Par ailleurs, l'ASN constate en 2019 une succession d'événements susceptibles de porter atteinte à la gaine du combustible, première barrière de confinement des substances radioactives.

Dans le domaine de la radioprotection des travailleurs, l'ASN considère que la situation s'est dégradée sur différents aspects liés à la maîtrise de la propreté radiologique, au comportement des intervenants, ainsi qu'à l'organisation des chantiers. De plus, l'ASN constate un manque de prise en compte du retour d'expérience sur l'année, illustré notamment par une série d'événements au cours du dernier des quatre arrêts de réacteur de 2019.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN considère que l'exploitant tarde à apporter des solutions correctives pérennes aux pollutions historiques des sols et nappes souterraines détectées ces dernières années. Elle note toutefois que les investigations menées par le site progressent. De plus, des rejets liquides non radioactifs non conformes sont survenus, en lien avec les difficultés qu'éprouve l'exploitant à entretenir ses réseaux d'eaux usées.

En matière d'inspection du travail, l'ASN a assuré le suivi des dossiers de conformité des ponts lourds, des outillages de fabrication locale, et de la ventilation des locaux à pollution spécifique. Les délais de diagnostic et de remise en conformité sont jugés trop longs. En collaboration avec la Direction régionale des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi (Direccte), l'ASN a identifié une mauvaise maîtrise du risque lié à l'amiante. Un contrôle sur les temps de travail des salariés a également été engagé.

Centrale nucléaire de Civaux

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

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Civaux en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF.

Dans le domaine de la sûreté nucléaire, concernant les activités d'exploitation, l'ASN considère que les opérations de conduite des réacteurs sont globalement menées avec rigueur. Néanmoins, l'exploitant doit rester vigilant à bien préparer, puis réaliser les manœuvres de conduite délicates, quand d'autres activités menées simultanément peuvent nécessiter l'attention des mêmes opérateurs. L'ASN estime que l'exploitant a globalement bien réalisé les activités de maintenance prévues au cours de l'unique arrêt pour maintenance en 2019,

qui s'est déroulé sur le réacteur 2. L'exploitant doit encore progresser dans la qualité des actes de maintenance afin d'aborder dans les meilleures conditions possibles les années à venir, plus chargées en arrêts et activités de maintenance, avec notamment les visites décennales qui seront réalisées dans le cadre du deuxième réexamen périodique des réacteurs.

Concernant la radioprotection des travailleurs, l'ASN estime que l'exploitant a fait des progrès dans la mise en œuvre des mesures de prévention. Néanmoins, l'ASN considère que le site doit améliorer la gestion de l'accès des intervenants à certaines zones présentant un niveau élevé d'exposition aux rayonnements ionisants.

Dans le domaine de la protection de l'environnement, l'ASN considère que l'exploitant doit améliorer sa stratégie de gestion d'un déversement accidentel de produits dangereux, afin d'éviter son transfert dans l'environnement. Les attentes de l'ASN ont été prescrites par [décision n° 2019-DC-0666 du 18 avril 2019](#). Les dispositions matérielles et organisationnelles mises en place par l'exploitant dans ce cadre seront contrôlées en 2020. L'ASN estime par ailleurs que l'exploitant doit progresser dans la gestion des déchets radioactifs sur ses installations.



En matière d'inspection du travail, des enquêtes spécifiques ont été conduites après la survenue d'accidents du travail, notamment après des expositions accidentelles à l'amiante.

En 2019, l'ASN considère que l'exploitant a pris des mesures adaptées face au risque chimique, dont le manque de maîtrise avait été souligné en inspection l'année précédente.

Les sites et sols pollués et les sites miniers

Lors de la réalisation de travaux de terrassement, une pollution par du radium-226 a été mise en évidence en 2015 sur des terrains appartenant à la ville de Bordeaux (secteur des bassins à flot). Sur proposition de l'ASN, l'arrêté préfectoral du 1^{er} juin 2015 a prescrit à la ville de Bordeaux la réalisation d'une étude approfondie, destinée à caractériser l'origine et l'ampleur de la pollution, ainsi que des solutions d'assainissement.

L'analyse des éléments transmis par la ville de Bordeaux a conduit l'ASN à proposer à la préfète de la Gironde un arrêté fixant le périmètre et les conditions de l'intervention, les objectifs d'assainissement et les mesures d'information du public.

L'arrêté a été signé le 14 juin 2019 et les travaux de dépollution ont eu lieu au cours de l'été. En juillet 2019, l'ASN a vérifié, au cours d'une inspection du chantier de dépollution, le respect des dispositions prescrites dans l'arrêté concernant le déroulement des excavations et l'évacuation des gravats contaminés, ainsi que des exigences réglementaires de radioprotection des travailleurs. L'ASN statuera en 2020 sur l'atteinte des objectifs d'assainissement du site après expertise de l'IRSN.



Région Occitanie

Les divisions de Bordeaux et de Marseille assurent conjointement le contrôle de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et du transport de substances radioactives dans les 13 départements de la région [Occitanie](#).

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

■ des installations nucléaires de base :

- la centrale nucléaire de Golfech, constituée de 2 réacteurs à eau sous pression de 1300 MWe,
- l'usine Melox de production de combustible nucléaire « MOX »,
- le centre de recherche du CEA Marcoule, qui inclut les INB civiles Atalante et Phénix, ainsi que le chantier de construction de l'installation d'entreposage de déchets Diadem,
- l'installation Centraco de traitement de déchets faiblement radioactifs,
- l'ionisateur industriel Gammatec,
- l'installation d'entreposage de déchets Écrin sur le site de Malvésy;



■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

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



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

- environ 800 établissements industriels et de recherche, dont 4 accélérateurs de particules de type cyclotron, 26 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle et 79 laboratoires, principalement implantés dans les universités de la région,
- environ 450 cabinets ou cliniques vétérinaires pratiquant le radiodiagnostic;



■ des activités liées au transport de substances radioactives ;

■ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

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

En 2019, l'ASN a réalisé 115 inspections en région Occitanie, dont 50 inspections dans les INB, 47 inspections dans le nucléaire de proximité, 8 dans le domaine du transport de substances radioactives et 10 concernant les organismes et laboratoires agréés par l'ASN.

Par ailleurs, l'ASN a réalisé 7,5 jours d'inspection du travail à la centrale nucléaire de Golfech.

Au cours de l'année 2019, 1 événement significatif classé au niveau 2 de l'[échelle INES](#) et 3 événements classés au niveau 1 ont été déclarés par les exploitants des installations

nucléaires d'Occitanie. Dans le domaine du nucléaire de proximité, 4 événements significatifs de radioprotection classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés à l'ASN.

Dans le cadre de leurs missions de contrôle, les inspecteurs de l'ASN ont dressé un procès-verbal d'infraction à l'encontre d'un exploitant nucléaire et mis en demeure l'université Paul Sabatier de Toulouse d'évacuer ses sources et déchets nucléaires les plus irradiants dans un délai d'un an (voir chapitre 8).



Centrale nucléaire de Golfech

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

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Golfech en matière de protection de l'environnement rejoignent l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF mais que ses performances en radioprotection sont en retrait par rapport à cette appréciation générale. Les performances en matière de sûreté nucléaire sont, quant à elles, nettement en retrait de l'appréciation générale que l'ASN porte sur le parc nucléaire. L'ASN considère qu'elles doivent faire l'objet d'une priorité pour l'exploitant; elle en assurera un suivi rapproché en 2020.

Dans le domaine de la sûreté nucléaire, la qualité des opérations d'exploitation a continué à se détériorer en 2019. L'ASN a mené, pendant une semaine, une inspection de revue qui a mis en exergue un manque de rigueur systémique. L'ASN considère que l'amélioration des performances dans ce domaine doit faire l'objet d'une priorité absolue de la part de l'exploitant. Le manque de rigueur a également été constaté dans le domaine de la maintenance. L'ASN considère également que l'avis de la filière indépendante de sûreté est insuffisamment pris en compte par la direction de la centrale.

L'année 2019 a été marquée par la déclaration de nombreux événements significatifs pour la sûreté. Huit événements sont survenus pendant l'arrêt programmé du réacteur 2, dont un classé au niveau 2 de l'échelle INES.

En matière de radioprotection des travailleurs, l'ASN considère que la maîtrise de la propreté radiologique des locaux potentiellement contaminés doit rapidement être améliorée. Des défauts ont à nouveau été constatés dans la préparation et la réalisation des activités à fort enjeu de radioprotection.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN considère que l'exploitant doit progresser en matière de prévention des rejets dans l'environnement, notamment dans la détection des fuites de produits dangereux, ainsi que dans la maîtrise des équipements concourant au confinement de ces produits sur site.

Dans le domaine de l'inspection du travail, l'ASN a conduit des enquêtes spécifiques à la suite d'accidents du travail ou de situations marquantes, qui ont notamment abouti à une demande de vérification d'installations électriques. L'ASN a suivi les dossiers de conformité des ponts lourds et de la ventilation des locaux à pollution spécifique. En collaboration avec la Direccte, l'ASN a identifié une mauvaise maîtrise du risque lié à l'amiante.

PLATEFORME DE MARCOULE

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

Centre du CEA de Marcoule

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

Installation Atalante – Centre du CEA

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

Le CEA a transmis à l'ASN le rapport de réexamen de l'installation en décembre 2016. Les conclusions de ce rapport ont été examinées par le Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines ([GPU](#)) le 19 juin 2019. L'ASN estime que la réalisation du réexamen périodique de l'installation et le plan d'action qui en découle sont relativement robustes. L'exploitant doit néanmoins renforcer sa maîtrise du risque d'incendie.

L'ASN considère que le niveau de sûreté d'Atalante est assez satisfaisant. Toutefois, l'exploitant doit s'améliorer en matière de réalisation des contrôles et essais périodiques, de surveillance des intervenants extérieurs et de gestion des déchets. L'ASN a par ailleurs réalisé une analyse approfondie de l'événement [survenu le 19 décembre 2018](#) qui a conduit à l'éclatement d'un flacon contenant un liquide radioactif manipulé dans une boîte à gants. Cet événement avait blessé l'intervenant réalisant la manipulation. L'ASN a demandé à l'exploitant une analyse des causes profondes de la survenue de cet incident, classé au niveau 1 sur l'échelle INES, avec une attention particulière portée sur les réactifs à l'origine de l'explosion et les facteurs sociaux, organisationnels et humains de l'événement. Dans l'attente des résultats de cette analyse, les locaux concernés sont consignés.

Centrale Phénix – Centre du CEA

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



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

L'exploitant a poursuivi en 2019 la mise en œuvre des actions permettant de répondre aux prescriptions de l'ASN et à ses engagements, pris dans le cadre de son réexamen périodique.

L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de la centrale Phénix est assez satisfaisant. Des améliorations sont notamment attendues sur la gestion du risque d'incendie, la surveillance des intervenants extérieurs, l'analyse des causes organisationnelles des événements significatifs. L'évacuation des combustibles irradiés et la dépose d'équipements se sont poursuivies en 2019 dans des conditions de sûreté globalement satisfaisantes, mais avec un rythme plus faible que prévu pour ce qui est de l'évacuation du combustible, à la suite d'aléas techniques. La construction de l'installation NOAH, qui assurera le traitement du sodium de Phénix et d'autres installations du CEA, a progressé en 2019 et les premiers essais de fonctionnement ont été réalisés. Le dépôt du dossier de mise en service de cet atelier est attendu pour 2020.

Installation Diadem – Centre du CEA

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

Après une suspension partielle (hors génie civil) du chantier en 2018, pour des raisons budgétaires, la majorité des lots de travaux ont été remobilisés en janvier 2019. Le dépôt du dossier de mise en service de cette installation est prévu en 2020.

Usine Melox

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

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

Les barrières de confinement, sur lesquelles repose une grande partie de la démonstration de sûreté, sont efficaces et robustes.

Les enjeux de radioprotection de l'installation sont traités avec rigueur, l'exploitant poursuivant ses chantiers pour permettre des gains dosimétriques dans le cadre du vieillissement des installations et de l'optimisation nécessaire des postes de travail. L'exploitant a notamment déployé en 2019 un important plan de maintenance préventive des équipements et de fiabilisation de l'outil industriel, ce qui a une influence positive sur la dosimétrie à moyen terme. L'ASN a par ailleurs constaté en 2019 un effort important de recherche et développement

Appréciation du centre CEA de Marcoule

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection du centre CEA de Marcoule est assez satisfaisant. En matière de protection de l'environnement, l'exploitant déploie un plan d'action visant à mettre en conformité les piézomètres du centre avec l'[arrêté du 11 septembre 2003](#).

L'ASN considère par ailleurs que la gestion des transports internes au centre de Marcoule et l'organisation locale de crise sont assurées de manière globalement satisfaisante.

Dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté réalisées à la suite de l'accident de Fukushima, le centre CEA de Marcoule a transmis, en 2018, une actualisation de son dossier relatif aux travaux de renforcement prévus du bâtiment de gestion de crise du centre vis-à-vis du risque de tornade. L'instruction de ce dossier, en cours, s'attachera à évaluer l'impact de ces renforcements sur la tenue sismique des bâtiments, et la justification de l'habitabilité et de l'accessibilité de ces locaux lors des différentes situations accidentelles rencontrées. À la demande conjointe de l'ASN et de l'ASND, une expertise est en cours concernant les effets de site sismiques propres au site de Marcoule.

L'ASN estime que la conduite du chantier est satisfaisante. Elle souligne que cette installation est appelée à jouer un rôle central dans la stratégie globale de démantèlement et de gestion des déchets du CEA et que les opérations nécessaires à sa mise en service doivent constituer une priorité du CEA. Il est à noter qu'une demande de modification du décret d'autorisation de création sera nécessaire pour changer la technologie de fermeture des colis, dans l'optique de réduire le risque d'incendie dans l'installation.

sur les techniques de mesure et d'évaluation de la dose au niveau du cristallin et sur les dispositifs de protection du cristallin adaptés à l'installation, pour prendre en compte l'abaissement de la limite réglementaire d'exposition du cristallin pour les travailleurs à 20 mSv/an (millisieverts par an) à compter du 1^{er} juillet 2023.

La prévention du risque de criticité est une préoccupation majeure de l'exploitant et de l'ASN sur cette installation, avec notamment la prise en compte des facteurs sociaux, organisationnels et humains dans l'exploitation et dans les opérations de maintenance.

Pour ce qui concerne la prise en compte du retour d'expérience de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima, les améliorations prescrites par l'ASN sont en cours de mise en œuvre. La mise en service du nouveau poste de commandement de crise interviendra plus tard qu'initialement prévu, du fait de difficultés techniques et contractuelles



avec le maître d'œuvre. Sur la base de mesures compensatoires proposées par l'exploitant, l'ASN a révisé l'échéance de la prescription associée, reportée à septembre 2020, par [décision n° 2019-DC-0678 de l'ASN du 16 juillet 2019](#).

L'année 2019 a par ailleurs été marquée par des aléas de production dans l'usine Melox (voir chapitre 11).

Usine Centracco

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

- d'une unité de fusion, où sont fondus les déchets métalliques, pour un tonnage annuel maximal de 3 500 tonnes;
- d'une unité d'incinération, où sont incinérés les déchets combustibles, pour un tonnage annuel maximal de 3 000 tonnes de déchets solides et 2 000 tonnes de déchets liquides;
- et de capacités d'entreposage.

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de l'installation est globalement satisfaisant. L'exploitant doit néanmoins se mettre en conformité avec les dispositions de la [décision n° 2017-DC-0592](#) de l'ASN du 13 juin 2017 relative aux obligations des exploitants d'INB en matière de préparation et de gestion des situations d'urgence et au contenu du plan d'urgence interne et améliorer son suivi en service des équipements sous pression.

L'exploitant a déposé en 2019 une demande de modification de l'installation auprès des administrations compétentes (ASN, ministre en charge de la sûreté nucléaire et préfet du Gard), dans l'optique d'élargir la gamme de déchets pouvant être traités par l'installation. L'instruction de cette demande a mis en évidence des lacunes, notamment concernant la nature des déchets traités et la prise en compte du risque d'inondation, qui nécessitent une révision du projet.

Ionisateur Gammatec

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

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de Gammatec demeure satisfaisant en 2019. L'exploitant doit néanmoins progresser dans la gestion des sources radioactives de l'installation et dans la gestion des situations d'urgence, aussi bien en matière de sûreté que de sécurité des sources.

Installation Écrin

L'INB 175, dénommée [Écrin](#), est située sur le territoire de la commune de Narbonne, dans le département de l'Aude, au sein du site de Malvési exploité par Orano Cycle et dans lequel sont transformés les concentrés issus des mines d'uranium en tétrafluorure d'uranium, ce qui constitue la première étape de constitution d'un combustible à l'uranium (hors extraction de minerais). Le procédé de transformation produit des effluents liquides contenant des boues nitratées chargées en uranium naturel, qui sont décantés et évaporés dans des lagunes de l'installation. L'ensemble de l'usine est soumis au régime des ICPE Seveso seuil haut.

Les deux bassins d'entreposages historiques de boues (B1 et B2) de l'usine, qui ne sont plus utilisés dans le procédé depuis la rupture de la digue du bassin B2 en 2004, constituent l'INB Écrin. Le classement de ces deux bassins comme installation nucléaire de base est dû à la présence de traces de radio-isotopes artificiels issus de campagnes de traitement d'uranium de retraitement en provenance du site de Marcoule. Cette INB a été autorisée par [décret du 20 juillet 2015](#) pour l'entreposage de déchets radioactifs pour une durée de 30 ans

et pour un volume de déchets limité à 400 000 m³ et d'activité radiologique totale inférieure à 120 TBq (térabecquerels).

La mise en service de l'installation a été autorisée par la [décision n° 2018-DC-0645 de l'ASN du 12 octobre 2018](#), qui a permis en 2019 à l'exploitant de débiter les travaux définis dans le décret d'autorisation, notamment la création d'une alvéole au sud du bassin B2, dont la finalité est d'entreposer les matériaux issus de la vidange des bassins B5 et B6. À l'issue de l'ensemble de ces travaux, une couverture bitumineuse sera mise en place sur les bassins de l'INB.

Par ailleurs, dans le cadre du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs ([PNGMDR](#)), l'ASN a demandé à Orano Cycle d'étudier les différentes options de stockage à long terme pour les déchets contenus dans l'installation Écrin. L'instruction de ces études est en cours.

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de protection de l'environnement d'Écrin est satisfaisant. Elle porte notamment un jugement positif sur le traitement d'anomalies apparues sur la digue ouest du bassin B1.



Région Pays de la Loire

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

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

■ des installations nucléaires de base :

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



■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 7 services de radiothérapie,
- 2 unités de curiethérapie,
- 11 services de médecine nucléaire,
- 39 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- 53 scanners,
- environ 2.500 appareils de radiologie médicale et dentaire;



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

- 1 cyclotron,
- 23 sociétés de radiologie industrielle dont 7 prestataires en gammagraphie,
- environ 400 autorisations d'équipements industriels et de recherche;



■ des activités liées au transport de substances radioactives ;

■ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

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

En 2019, l'ASN a réalisé 56 inspections, dont 1 réalisée dans l'installation Ionisos de Pouzauges, 48 inspections dans le domaine du nucléaire de proximité et 7 inspections dans le domaine des transports de substances radioactives.

En 2019, un événement significatif a été classé au niveau 2 sur l'échelle INES (exposition d'un travailleur) et un autre au niveau 1.



Irradiateurs Ionisos

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

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

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

L'ASN considère que l'exploitation des irradiateurs d'Ionisos en Pays de la Loire se déroule de manière satisfaisante en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection. L'ASN a poursuivi, en 2019, l'instruction des rapports de réexamen périodique des deux irradiateurs.

Les sites et sols pollués et les sites miniers

L'ASN vient en appui des Dreal sur les sites et sols pollués et les sites miniers. Concernant les lieux de réutilisation des stériles miniers uranifères dans le domaine public, les 10 zones des Pays de la Loire concernées par des travaux prioritaires

ont été traitées (retrait partiel ou total des stériles miniers). Le site de l'Écarpière (44) a également accueilli des matériaux radiologiquement marqués par les eaux d'exhaure d'anciennes mines uranifères bretonnes.



Région Provence Alpes-Côte d'Azur

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

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

■ des installations nucléaires de base :

- le centre de recherche du CEA Cadarache qui compte 21 INB civiles, dont le réacteur Jules Horowitz en cours de construction,
- le chantier de construction de l'installation ITER, attenant au centre CEA de Cadarache,
- l'ionisateur industriel Gammaster;



■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 12 services de radiothérapie externe,
- 4 services de curiethérapie,
- 17 services de médecine nucléaire,
- 106 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées,
- 106 scanners,
- environ 8200 appareils de radiologie médicale et dentaire;



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

- environ 800 établissements industriels et de recherche, dont 3 accélérateurs de particules de type cyclotron et 21 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle,
- environ 300 cabinets ou cliniques vétérinaires pratiquant le radiodiagnostic;



■ des activités liées au transport de substances radioactives :

■ des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :

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

En 2019, l'ASN a réalisé 125 inspections en région PACA, dont 57 inspections dans les INB, 52 inspections dans le nucléaire de proximité, 5 dans le domaine du transport de substances radioactives et 11 concernant les organismes et laboratoires agréés par l'ASN.

Au cours de l'année 2019, 3 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés par les exploitants des installations nucléaires. Dans le domaine

du nucléaire de proximité, 6 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés à l'ASN.

Dans le cadre de leurs missions de contrôle, les inspecteurs de l'ASN ont mis en demeure un exploitant d'INB de se conformer à la réglementation en matière d'élaboration du retour d'expérience et de désignation des activités et équipements importants pour la sûreté nucléaire et leurs exigences définies.



SITE DE CADARACHE

Centre du CEA de Cadarache

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

Les INB situées dans le centre sont :

- l'installation Pégase-Cascad (INB 22);
- le réacteur de recherche Cabri (INB 24);
- le réacteur de recherche Rapsodie (INB 25);
- la station de traitement des déchets solides (STD, INB 37-A);
- la station de traitement des effluents actifs (STE, INB 37-B);
- l'Atelier de technologie du plutonium (ATPu, INB 32);
- le réacteur de recherche Masurca (INB 39);
- le réacteur de recherche ÉOLE (INB 42);
- les Ateliers de traitement de l'uranium enrichi (ATUe, INB 52);
- le Magasin central de matières fissiles (MCMF, INB 53);
- le Laboratoire de purification chimique (LPC, INB 54);
- le Laboratoire de haute activité LECA-STAR (INB 55);
- le parc d'entreposage des déchets radioactifs solides (INB 56);
- le réacteur de recherche Phébus (INB 92);
- le réacteur de recherche Minerve (INB 95);
- le Laboratoire d'études et de fabrications des combustibles avancés – Lefca (INB 123);
- le laboratoire Chicade (INB 156);
- l'installation d'entreposage Cedra (INB 164);
- le magasin d'entreposage Magenta (INB 169);
- l'Atelier de gestion avancée et de traitement des effluents – Agate (INB 171);
- le réacteur Jules Horowitz (RJH, INB 172) en construction.

Sur le centre de Cadarache, 10 installations sont définitivement arrêtées, 10 installations sont en fonctionnement et une installation est en construction. Le centre CEA de Cadarache assure l'exploitation de nombreuses installations, de nature variée et aux enjeux de sûreté divers. L'ASN a en outre engagé ou poursuivi l'instruction des dossiers d'orientation de réexamen périodique ou des rapports de réexamen, en cours pour 16 des 21 installations : Pégase-Cascad, Cabri, Rapsodie, STE, ATPu, ÉOLE, ATUe, MCMF, LPC, LECA-STAR, le parc d'entreposage, Phébus, Minerve, Chicade, Cedra et Magenta. Dans l'instruction de ces rapports, l'ASN est particulièrement attentive à la robustesse des plans d'action proposés et déployés. Elle veille à la mise en conformité des installations par rapport à la réglementation applicable et à l'efficacité de la maîtrise des risques et inconvénients.

Installation Pégase-Cascad – Centre du CEA

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

Cette installation, qui ne répond pas aux exigences de sûreté actuelles des installations d'entreposage, n'a plus reçu de substances radioactives à des fins d'entreposage depuis 2008 et a désentreposé une grande partie de son terme source¹⁾. Le dossier de démantèlement de l'installation, dont l'arrêt définitif est prévu pour fin 2023, a été déposé en 2019. Certaines opérations spécifiques de désentreposage seront soumises à autorisation de l'ASN.

Le CEA accuse en effet un retard significatif dans les opérations de désentreposage de Pégase, initialement prescrites dans la [décision n° CODEP-CLG-2017-006524 de l'ASN du 10 février 2017](#). Des difficultés techniques ont amené le CEA à demander une modification de ces prescriptions, pour fixer à 2035 le désentreposage total de Pégase. Cette demande est en cours d'instruction par l'ASN.

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

En 2019, l'ASN porte une appréciation assez satisfaisante sur la sûreté nucléaire et la radioprotection des installations Pégase et Cascad. Toutefois, le CEA doit améliorer le suivi du plan d'action issu du dernier réexamen périodique de l'installation.

Réacteur de recherche Cabri – Centre du CEA

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

L'année 2019 a été consacrée à la requalification décennale de la boucle à eau sous pression du réacteur, en vue du prochain cycle d'essais prévu en 2020.

L'ASN a engagé en 2019 l'instruction d'une demande de modification du décret d'autorisation de création de Cabri,

1. Le Terme source mobilisable (TSM) correspond à la quantité d'activité radioactive susceptibles d'être impliquée dans un incident ou un accident.



déposée par le CEA en vue de disposer de l'autorisation d'irradier des matériels électroniques dans le réacteur Cabri.

L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection du réacteur Cabri est satisfaisant.

Réacteur de recherche Rapsodie – Centre du CEA

Le réacteur [Rapsodie](#) (INB 25) est le premier réacteur à neutrons rapides refroidi au sodium construit en France. Il a fonctionné de 1967 à 1978. Un défaut d'étanchéité de la cuve du réacteur a conduit à son arrêt définitif en 1983. Des opérations de démantèlement ont été entreprises par la suite, mais ont été, en partie, arrêtées consécutivement à un accident mortel survenu en 1994 lors du lavage d'un réservoir de sodium. Le cœur est actuellement déchargé, les combustibles ont été évacués de l'installation, les fluides et les composants radioactifs ont été éliminés et la cuve du réacteur est confinée. La piscine du réacteur a été vidée, partiellement assainie et démantelée et les déchets contenant du sodium évacués.

L'instruction du dossier de démantèlement de l'INB 25, transmis par l'exploitant fin 2014 et complété en 2016, est en cours. L'exploitant poursuit en parallèle les travaux d'assainissement et de préparation au démantèlement.

L'ASN estime que le niveau de sûreté de Rapsodie en 2019 est globalement satisfaisant, notamment concernant la gestion des déchets. Néanmoins, l'exploitant doit améliorer la surveillance de ses intervenants extérieurs, ainsi que le suivi des charges calorifiques présentes dans l'installation.

Station de traitement des déchets solides

– Centre du CEA

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

La STD constitue à ce jour la seule INB civile du CEA autorisée à réaliser le conditionnement des déchets radioactifs MA-VL (moyenne activité à vie longue) avant leur entreposage dans l'installation [Cedra](#) (INB 164), dans l'attente d'une expédition vers une installation de stockage en couche géologique profonde. Cette situation particulière rend la STD incontournable dans la stratégie de démantèlement et de gestion des déchets au CEA. Sa poursuite de fonctionnement nécessite des travaux de rénovation en vue de sa pérennisation, qui ont été prescrits en 2016, à l'issue de son deuxième réexamen périodique, par [décision n° CODEP-CLG-2016-015866 du président de l'ASN du 18 avril 2016](#). Dans l'attente, des mesures compensatoires,

portant notamment sur la limitation des quantités de substances radioactives dans l'installation et la protection contre l'incendie, sont appliquées.

À la suite d'un [événement de chute d'un colis de déchets](#) moyennement irradiants dans l'installation le 25 octobre 2017, déclaré à l'ASN seulement en juillet 2018 et qui avait donné lieu à une inspection, l'ASN a mis en demeure le CEA, par [décision n° CODEP-MRS-2019-011621 du 19 mars 2019](#), de se conformer aux dispositions des articles 2.4.1 et 2.5.1 à 2.5.3 de l'arrêté du 7 février 2012 respectivement en matière d'élaboration du retour d'expérience et d'identification des éléments et des activités importants pour la protection pour l'exploitation de l'INB 37-A. Elle a également prescrit au CEA, par [décision n° CODEP-MRS-2019-026031 du 23 juillet 2019](#), de lui présenter :

- un examen des conditions de reprise du colis détérioré bloqué en fonds de puits ;
- l'assurance qu'aucun colis détérioré n'a pu être entreposé dans l'installation Cedra ;
- un compte rendu régulier sur les processus de détection, d'examen, de traitement et, le cas échéant, de déclaration à l'ASN de tous les écarts à la sûreté de l'installation ;
- une vérification de la conformité à la réglementation du recours à la sous-traitance dans l'INB 37-A ;
- une analyse des causes profondes de la survenue de cet événement, notamment en matière de facteurs sociaux, organisationnels et humains ;
- une analyse externe de son organisation concernant les processus d'information et de décision en lien avec la sûreté.

Le respect de ces prescriptions a fait l'objet d'une [inspection de l'ASN le 26 novembre 2019](#). L'ASN a conclu à la bonne prise en compte des exigences de la mise en demeure par le CEA, moyennant des compléments à apporter concernant l'élaboration du retour d'expérience en matière d'exploitation d'un système de préhension par ventouse, qui seront instruits en 2020.

Le plan d'action d'amélioration du CEA en matière de culture de sûreté et de rigueur d'exploitation apparaît globalement satisfaisant. Un engagement fort du CEA est attendu par l'ASN pour prendre en compte l'ensemble des prescriptions de ses décisions, ainsi que les actions d'amélioration issues de son plan d'action, afin d'améliorer le niveau de sûreté de l'INB 37-A et les processus organisationnels au CEA, à court terme et de manière durable, de manière à assurer la rigueur nécessaire à l'exploitation de ce type d'INB, qui est centrale dans la stratégie de démantèlement et de gestion des déchets du CEA.

L'ASN a par ailleurs poursuivi l'instruction de la demande de modification de l'installation déposée par le CEA en vue d'améliorer la tenue de l'installation aux agressions externes. Cette instruction, en cours, a fait l'objet de plusieurs demandes de compléments de l'ASN, notamment pour s'assurer de la tenue au séisme de l'installation rénovée.



Station de traitement des effluents actifs

– Centre du CEA

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

L'ASN estime que le niveau de sûreté de l'INB 37-B en 2019 est globalement satisfaisant. En matière de protection de l'environnement, les résultats de la caractérisation des sols effectuée dans le cadre de l'élaboration du dossier de démantèlement de l'installation et les données issues de la surveillance des rejets ont conduit l'exploitant à déclarer plusieurs événements significatifs à l'ASN en 2018 et 2019, relatifs à la présence de radionucléides artificiels dans les réseaux et dans les eaux pluviales issues de l'installation. Le traitement de ces contaminations et la gestion des eaux pluviales font l'objet d'un plan d'action du CEA, sur lequel l'ASN a émis des demandes de compléments.

Atelier de technologie du plutonium et Laboratoire de purification chimique

– Centre du CEA

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

L'évacuation des déchets et matières des installations s'est poursuivie en 2019. Les opérations de démantèlement de l'atelier de cryotraitement des déchets du LPC, ainsi que certaines opérations de reconditionnement et d'évacuation de déchets historiques, ont notamment pris du retard.

L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection des installations en 2019 est globalement satisfaisant. Des améliorations restent attendues dans le suivi des contrôles et essais périodiques de l'installation.

Réacteur de recherche Masurca – Centre du CEA

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

L'exploitant prépare le dossier de démantèlement de l'installation, qui devra être transmis avant fin décembre 2020, à la suite de la déclaration d'arrêt définitif de l'installation

le 31 décembre 2018. Des travaux de nature à préparer ce démantèlement sont en cours, tels que le désamiantage des locaux.

La situation du réacteur Masurca en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection en 2019 est globalement satisfaisante.

Réacteurs de recherche ÉOLE et Minerve

– Centre du CEA

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

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

L'ASN a poursuivi en 2019 l'instruction des dossiers de démantèlement de ces réacteurs. Dans l'attente du démantèlement, des opérations de préparation au démantèlement, notamment d'évacuation de substances radioactives et dangereuses, ont eu lieu en 2019.

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection des réacteurs ÉOLE et Minerve, en 2019, est globalement satisfaisant. Néanmoins, l'ASN a constaté une dérive calendaire de certaines opérations préparatoires au démantèlement, sur lesquelles l'exploitant s'était pourtant engagé. En outre, l'exploitant a déclaré en 2019 un [événement significatif relatif à la maîtrise de la criticité](#).

Ateliers de traitement de l'uranium enrichi

– Centre du CEA

De 1963 à 1995, les [ATUe](#) (INB 52) assuraient la conversion en oxyde fritté de l' UF_6 (hexafluorure d'uranium) en provenance des usines d'enrichissement et effectuaient le retraitement chimique des déchets de fabrication des éléments combustibles. Le démantèlement de cette installation a été autorisé par décret en [février 2006](#).

L'exploitant accuse des retards importants dans ces opérations de démantèlement, notamment en raison de la mauvaise évaluation de l'état radiologique de l'installation préalablement aux premières opérations de démantèlement. À ce titre, l'exploitant a sollicité une modification en 2010 de son décret, pour prendre en compte l'état radiologique réel de l'installation, qui a fait l'objet de plusieurs demandes de compléments. Un nouveau dossier devra être déposé pour apporter des précisions sur la caractérisation de l'état final visé et les étapes prévues pour valider l'assainissement poussé de



l'installation. Les seules activités de l'installation aujourd'hui autorisées sont des travaux d'assainissement des sols et des opérations de maintenance encadrés par des contrôles périodiques et réglementaires.

En 2019, le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection des ATUe est globalement satisfaisant.

Magasin central de matières fissiles

– Centre du CEA

Créé en 1968, le **MCMF** (INB 53) était un magasin d'entreposage d'uranium enrichi et de plutonium, jusqu'à sa mise à l'arrêt définitif et l'évacuation de l'ensemble de ses matières nucléaires le 31 décembre 2017. L'exploitant a déposé son dossier de démantèlement en novembre 2018, qui est en cours d'instruction par l'ASN. Les opérations préparatoires au démantèlement, notamment la mise en œuvre de caractérisations chimiques et radiologiques de l'installation, se sont poursuivies en 2019.

Laboratoire de haute activité LECA-STAR

– Centre du CEA

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

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

Le CEA a transmis à l'ASN les rapports de réexamen du LECA en juin 2014 et de STAR en février 2018. Concernant l'installation LECA, l'ASN a soumis un projet de décision de poursuite de fonctionnement à la consultation du public et de l'exploitant fin 2019, qui conditionne la poursuite de fonctionnement à la réalisation de travaux pour l'amélioration de la maîtrise des risques liés au séisme, à l'incendie, à la foudre et à l'inondation, tout en limitant le terme source mobilisable de l'installation en situation accidentelle.

Par ailleurs, la tenue du LECA à un niveau de séisme dit «séisme majoré de sécurité» n'étant aujourd'hui pas acquise, le CEA a proposé à l'ASN en 2019, une stratégie pour pérenniser cette installation. Cette stratégie est en cours d'instruction par l'ASN.

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de l'INB 55 est globalement satisfaisant en 2019. Néanmoins, l'ASN reste vigilante sur la bonne prise en compte des facteurs sociaux, organisationnels et humains dans l'exploitation de l'installation.

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

L'**INB 56**, déclarée en janvier 1968 pour le stockage de déchets, assure l'entreposage de déchets solides radioactifs historiques du centre de Cadarache. Elle comprend 3 piscines, 6 fosses, 5 tranchées et des hangars, qui contiennent notamment des déchets MA-VL provenant du fonctionnement ou du démantèlement d'installations du CEA.

Des travaux importants de reprise et conditionnement de déchets anciens se sont poursuivis en 2019, avec notamment la finalisation des opérations de reprise des déchets dits «faiblement irradiants» (FI) des alvéoles de la fosse F3 et la mesure des fûts non bloqués du hangar H4. L'ASN a par ailleurs poursuivi l'instruction du dossier de démantèlement de l'installation, déposé en 2018, et demandé des compléments substantiels au CEA.

L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de l'INB 56 a nettement progressé ces dernières années, et a atteint un niveau satisfaisant. En matière de protection de l'environnement, compte tenu de l'historique de l'exploitation et du marquage radiologique de certaines zones de l'installation, l'ASN a demandé au CEA un plan d'action pour assurer le respect de modalités de gestion des eaux pluviales, afin de prévenir toute pollution externe issue de l'installation. Des démarches ont été amorcées en 2019 par le CEA afin d'améliorer son système de gestion des eaux pluviales mais des compléments sont encore attendus.

Par ailleurs, l'INB 56 fait partie des priorités identifiées par le CEA dans sa nouvelle stratégie de démantèlement et de gestion des déchets (voir chapitre 13). L'ASN veillera donc à l'avancement des actions visant à réduire autant que possible les risques et inconvénients que l'installation présente pour l'environnement.

Réacteur de recherche Phébus – Centre du CEA

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

L'exploitant a transmis à l'ASN en février 2018 son dossier de démantèlement, qui est en cours d'instruction, conjointement avec son rapport de réexamen, déposé en 2017. L'évacuation des combustibles irradiés du réacteur, qui consistait l'un des objectifs prioritaires des opérations de préparation au démantèlement, a été achevée en janvier 2019.

L'ASN dresse un bilan globalement satisfaisant de la sûreté nucléaire et de la radioprotection de l'installation Phébus pour l'année 2019. Elle note une amélioration de la surveillance des intervenants extérieurs.



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

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

Le CEA a transmis la déclaration d'arrêt définitif de l'installation en avril 2019 et le dépôt de son dossier de démantèlement est prévu en 2021.

Les travaux de rénovation électrique prévus dans le cadre du dernier réexamen de sûreté de l'installation, à la suite duquel des prescriptions techniques ont été édictées par l'ASN dans la [décision n° CODEP-CLG-2018-034301 du 5 juillet 2018](#) encadrant la poursuite de fonctionnement de l'installation, ont été réalisés en 2019.

L'ASN estime que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de l'installation est assez satisfaisant. La surveillance des intervenants extérieurs, ainsi que la maîtrise du risque d'incendie doivent progresser.

Laboratoire Chicade – Centre du CEA

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

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

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

Installation d'entreposage Cedra

– Centre du CEA

L'installation [Cedra](#) (INB 164) assure, depuis 2006, l'entreposage des colis de déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL) dans l'attente de l'ouverture de filières de stockage appropriées. Le CEA anticipe une saturation

de cette installation d'entreposage à l'horizon 2027. Les études concernant un projet de doublement de la capacité d'entreposage devraient débuter en 2020.

Le CEA a transmis à l'ASN le rapport de réexamen de l'installation en novembre 2017, qui est en cours d'instruction par l'ASN. Des compléments ont été demandés à l'exploitant concernant l'examen de conformité du référentiel de l'installation et les agressions externes.

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de Cedra est globalement satisfaisant. L'ASN reste tout particulièrement attentive au respect des prescriptions de la [décision n° CODEP-MRS-2019-026031 du 23 juillet 2019](#) relatives aux contrôles à l'entrée et à l'examen des colis provenant de l'INB 37-A entreposés dans l'installation.

Magasin d'entreposage Magenta

– Centre du CEA

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

En 2019, l'instruction de la demande d'autorisation de mise en service des boîtes à gants, transmise en 2018, a conduit à une décision de refus compte tenu d'insuffisances dans le dossier support, notamment concernant la prévention des risques de criticité et l'exhaustivité de la liste d'éléments importants pour la maîtrise du risque d'incendie dans ces boîtes à gants.

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de l'installation est assez satisfaisant. Le CEA devra néanmoins progresser dans la rigueur d'exploitation, notamment sur le respect des exigences de radioprotection, et sur le suivi formel des modifications. Au regard des évolutions de personnel, le maintien des compétences devra faire l'objet d'une attention particulière.

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

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

Les opérations réglementaires de requalification périodique décennales de l'évaporateur, qui est un équipement sous pression nucléaire, ont abouti en début d'année 2019, après des difficultés rencontrées par l'exploitant en 2018 concernant la découverte fortuite de dépôts sur les parois internes de la cuve. Les campagnes d'évaporation ont repris en septembre 2019.

L'ASN considère que la sûreté nucléaire, la radioprotection et la protection de l'environnement sont assurées à un niveau globalement satisfaisant dans l'installation Agate.



Projet de réacteur Jules Horowitz

– Centre du CEA

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

L'année 2019, qui a vu se poursuivre les travaux de construction de l'installation, a été marquée par la fin de l'installation du cuvelage de la piscine réacteur et le début du montage des

éléments du bloc-pile, qui s'étalera jusqu'en 2021. En outre, les trois échangeurs primaires/secondaires ont été introduits dans les casemates dédiées du bâtiment réacteur en deuxième partie de l'année 2019. Le cuvelage des piscines et canaux du bâtiment des annexes nucléaires est en cours d'installation. La fabrication de gros équipements hors site, dont fait partie le réflecteur, est toujours en cours.

L'ASN considère que les exigences de sûreté nucléaires sont correctement prises en compte dans la construction de l'installation et que le chantier de construction est géré de manière satisfaisante par le CEA. La gestion des écarts est notamment réalisée avec rigueur et efficacité.

Appréciation du centre CEA de Cadarache

En 2019, l'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire du centre CEA de Cadarache est globalement satisfaisant. Elle relève cependant des disparités persistantes entre les installations du centre.

L'ASN considère que l'exploitation des INB est réalisée de manière globalement satisfaisante, en particulier la maîtrise de l'état des matériels, le respect du référentiel d'exploitation et, de manière plus globale, les dispositions prises par la direction du centre en matière de radioprotection. Des améliorations sont toutefois attendues concernant la gestion des déchets et la maîtrise des risques liés à l'incendie.

Le management de la sûreté nucléaire est globalement satisfaisant, mais, comme en 2018, l'ASN considère que le partage du retour d'expérience et des bonnes pratiques entre installations, ainsi que la gestion des écarts, doivent être améliorés. En outre, malgré une amélioration notée en 2019, la surveillance des prestataires et sous-traitants par l'exploitant apparaît contrastée, les activités réalisées au titre des contrats pris au niveau du centre devant être suivies avec la même rigueur que celles réalisées au titre des contrats pris au niveau des INB.

L'ASN considère que l'organisation mise en place pour la réalisation des réexamens périodiques des installations est globalement satisfaisante. L'appropriation des résultats d'études ou les moyens humains accordés à leur réalisation apparaissent néanmoins hétérogènes d'une INB à l'autre. L'ASN sera attentive à la déclinaison des plans d'action de réexamen des INB, notamment en matière de réalisation des travaux identifiés dans les réexamens.

L'ASN considère que le CEA assure les transports de substances radioactives internes au centre de Cadarache de manière satisfaisante. Des améliorations ont été apportées au référentiel du centre en matière d'organisation et de support aux INB, notamment en ce qui concerne la maintenance des emballages et véhicules.

En matière de gestion des situations d'urgence, le CEA a engagé un plan d'action pour répondre aux exigences de la [décision n° 2017-DC-0592 de l'ASN du 13 juin 2017](#).

Les principales améliorations réalisées, ou en cours,

concernent les conventions de gestion de crise signées avec les organismes extérieurs, les exercices de crise, la formation et l'entraînement du personnel impliqué dans la gestion de crise et l'exploitation du retour d'expérience.

Concernant le retour d'expérience à la suite de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima, l'ASN a autorisé en 2019, au vu des mesures compensatoires mises en place par le CEA, le report à octobre 2023 de la construction des locaux de gestion de situations d'urgence robustes aux aléas extrêmes, compte tenu des difficultés de gestion de projet par le CEA.

[L'ASN et l'ASN ont pris position sur la stratégie du CEA](#) concernant le démantèlement et la gestion des déchets. Cette stratégie induit des évolutions des projets de rénovation d'installations et de construction d'installations neuves pour le centre CEA de Cadarache, au profit de certains chantiers de démantèlement prioritaires. L'ASN reste toutefois attentive à ce que le CEA maintienne au bon niveau l'exploitation des installations en fonctionnement, tout en assurant l'avancement des projets prioritaires de démantèlement et de reprise et conditionnement de déchets historiques.

Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN considère que la situation du centre du CEA est satisfaisante.

Enfin, l'ASN constate que le niveau de protection de l'environnement est assez satisfaisant.

En matière de gestion des rejets, l'exploitant a proposé un plan d'action d'amélioration de la gestion des eaux pluviales dans certaines INB anciennes (notamment les INB 37-B et 56) pour se conformer aux exigences de l'arrêté du 7 février 2012 et de la [décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013](#), que l'ASN a demandé de compléter. Concernant la surveillance de l'environnement, des améliorations sont attendues sur la représentativité des échantillons de mesure et la prise en compte des incertitudes météorologiques dans l'exploitation des données. Par ailleurs, le laboratoire effectuant les analyses des prélèvements pour les paramètres non radiologiques devra être conforme à la [norme 17025](#) pour pouvoir continuer son activité.



Des retards dans la construction et une revue externe de son projet ont amené le CEA à formuler une demande de report du délai de mise en service de 9 ans par rapport à l'échéance initiale d'octobre 2019, qui a été autorisé par [décret du 10 octobre 2019](#), après avis favorable de l'ASN, considérant notamment que les éléments essentiels pour la protection des personnes et de

l'environnement n'étaient pas modifiés et que le CEA mettait en œuvre une démarche permettant de s'assurer de la bonne conservation des équipements déjà installés ou en attente de montage sur site. L'ASN sera attentive à la mise en œuvre par le CEA de dispositions pour assurer le maintien de ses compétences techniques pour l'exploitation du réacteur.

ITER

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

Les inspections de l'Organisation ITER – exploitant nucléaire de l'installation – menées par l'ASN, qui se sont déroulées sur le site de Cadarache et en Corée du Sud sur le site de fabrication

de certains secteurs de la chambre à vide, concluent à une prise en compte globalement satisfaisante des exigences de sûreté par l'ensemble de la chaîne d'intervenants extérieurs, dès la conception de l'installation.

L'ASN maintient son attention sur la qualité de réalisation de ce projet complexe et attend une plus grande rigueur pour l'évaluation des enjeux de radioprotection. En effet, à la suite de la découverte par l'ASN, en décembre 2018, du non-respect d'une exigence définie concernant l'épaisseur minimale d'une paroi en béton, des échanges techniques ont eu lieu entre l'ASN et l'exploitant concernant l'évaluation des cartographies radiologiques dans l'installation. L'ASN considère que l'exploitant n'a pas, à ce stade, apporté d'éléments de nature à attester de sa pleine maîtrise de la radioprotection dans l'installation, alors que la construction des bâtiments est bien avancée.

Ionisateur Gammaster

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

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de Gammaster reste satisfaisant en 2019. L'exploitant doit néanmoins progresser dans le domaine de la gestion des

situations d'urgence, aussi bien en matière de sûreté que de sécurité des sources.

L'instruction du rapport de réexamen de l'installation s'est poursuivie et a abouti, en 2019, à la publication de la [décision n° CODEP-MRS-2019-048140 du président de l'ASN du 5 décembre 2019](#) encadrant la poursuite du fonctionnement de l'installation. En parallèle, l'ASN a également fixé des prescriptions relatives aux limites et aux modalités de gestion des effluents, de consommation d'eau et de surveillance de l'environnement de l'installation par décisions [n° CODEP-MRS-2019-048718](#) et [n° CODEP-MRS-2019-048719](#) du président de l'ASN du 11 décembre 2019.

Crédits photos et infographies

Éditorial du collège: p. 2: ASN/V. Bourdon.

Éditorial du directeur général: p. 6: ASN/V. Bourdon.

Faits marquants: p. 16-17: ASN/Appa/G. Arroyo; p. 18-22: ASN;

p. 19: EDF Flamanville; p. 21: EDF – William Beucardet;

p. 25: Michel Coquema; p. 27: Orano, Eric Larrayadieu.

Panorama régional: p. 72: ASN.

Extraits du Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2019

15 rue Louis Lejeune – 92120 Montrouge

Centre d'information du public

Tél.: 33 (0)1 46 16 41 46 – E-mail: info@asn.fr

Directeur de la publication: Bernard Doroszczuk, Président

Rédactrice en chef: Marie-Christine Bardet

Secrétaire de rédaction: Fabienne Covard

Iconographie: Olivier Javay

ISSN 1967 – 5127

N° imprimeur: 14028-5-2020 – **Dépôt légal:** mai 2020

Conception et réalisation: BRIEF

Impression: Imprimerie Fabrègue



Retrouvez l'intégralité du Rapport de l'ASN
sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection
en France en 2019 sur



Pour toute demande d'information,
contactez-nous sur



Suivez également l'ASN sur les réseaux sociaux





AUTORITÉ
DE SÛRETÉ
NUCLÉAIRE

Faire progresser la sûreté
nucléaire et la radioprotection