

LES EXTRAITS

RAPPORT DE L'ASN

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

| **2018** |



L'Autorité de sûreté nucléaire présente
son rapport sur l'état de la sûreté nucléaire
et de la radioprotection en France en 2018.

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 par exploitant et par domaine d'activité	8
Faits marquants 2018	14
Actualités réglementaires	22
Le panorama régional de la sûreté nucléaire et de la radioprotection	26

i 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 2018 sur asn.fr

Anticipation, Maintien des marges de sûreté, Mobilisation de la filière nucléaire autour des compétences: **Trois défis pour la sûreté nucléaire et la radioprotection en France**

Montrouge, le 21 mars 2019

La sûreté nucléaire et la radioprotection se sont globalement maintenues à un niveau satisfaisant en 2018. Le dialogue technique avec les exploitants et les responsables d'activité a permis un approfondissement suffisant des dossiers traités au regard des enjeux de sûreté et de radioprotection.

Dans le domaine nucléaire

La démarche d'analyse de la cohérence du cycle du combustible a fait l'objet d'une forte mobilisation de la part des exploitants et a permis d'aboutir à une vision globale, actualisée et anticipatrice des enjeux de sûreté et des besoins en capacité d'entreposage des combustibles usés.

La revue par EDF et Framatome de l'ensemble des dossiers des pièces forgées fabriquées au Creusot a été réalisée dans les délais prévus.

Les exploitants sont conscients que la maîtrise du vieillissement des installations et des opérations de maintenance, ainsi que la conformité des installations à leur référentiel de sûreté, restent à améliorer.

Chez l'ensemble des exploitants, la reprise et le conditionnement des déchets anciens, ainsi que les opérations de démantèlement, rencontrent encore des difficultés qui conduisent soit à des retards, soit à des changements de stratégie au bout de plusieurs années d'étude. Dans ces domaines, une vigilance particulière doit être portée aux facteurs clés que sont la gestion de projet et les moyens attribués à la réalisation des opérations.

Enfin, un nombre trop important d'écarts sont encore constatés dans les travaux de grande ampleur lors des arrêts de réacteurs et dans les opérations de construction des équipements neufs.

Dans le domaine médical

L'ASN considère que l'état de la radioprotection est resté stable en 2018, avec une prise en compte de la radioprotection par les professionnels globalement satisfaisante, à l'exception des pratiques interventionnelles radioguidées.

Le nombre d'événements significatifs en radioprotection (ESR) déclarés à l'ASN en 2018 a globalement augmenté, mais ceux-ci, en très grande majorité de niveau 0 ou 1 sur l'échelle ASN-SFRO, sont sans conséquence clinique attendue.

La persistance en 2018 d'événements en radiothérapie classés au niveau 2, récurrents dans leur nature (erreur de dose ou erreur de latéralité par exemple), exige une analyse approfondie de leurs causes et un renforcement des actions de prévention.



De gauche à droite : Jean-Luc LACHAUME – Commissaire ; Lydie ÉVRARD – Commissaire ; Bernard DOROSZCZUK – Président ; Philippe CHAUMET-RIFFAUD – Commissaire ; Sylvie CADET-MERCIER – Commissaire

Pour le moyen et long terme, l'ASN porte trois messages :

- Le nucléaire est le domaine du temps long. Ce qui ne sera pas engagé ou démontré à court terme ne sera pas opérationnel dans les 10 ans à venir. C'est la mission de l'ASN d'inciter les acteurs à anticiper lorsque la sûreté ou la radioprotection sont en jeu.
Elle le fait dans le cadre de la cohérence du cycle du combustible et de la gestion des matières et déchets radioactifs. À l'avenir, elle le fera pour la mise en œuvre de la future programmation pluriannuelle de l'énergie, mais également dans le secteur médical lorsque des innovations technologiques ou radiopharmaceutiques requièrent préalablement la prise en compte d'enjeux spécifiques de radioprotection.
- Face aux aléas, face au vieillissement des installations ou à la découverte possible d'un défaut non identifié jusqu'alors, les exploitants doivent veiller à garder des marges suffisantes pour la sûreté et ne pas chercher à les réduire dans une logique d'optimisation ou de justification du maintien en l'état. L'ASN se doit de rester vigilante sur ce point.
- La filière nucléaire doit se mobiliser pour le maintien et le développement des compétences industrielles clés indispensables à la qualité des réalisations et à la sûreté des installations. Des difficultés, lors de la réalisation d'opérations industrielles classiques (soudures, travaux électromécaniques, génie civil ou encore contrôles non destructifs), ont été rencontrées durant la construction de nouvelles installations et de travaux sur des installations en fonctionnement. Ces difficultés ont fait naître un doute sur les capacités de la filière à réaliser, avec le niveau de qualité attendu, les travaux d'ampleur liés à la poursuite de fonctionnement des installations existantes, au démantèlement ou à la construction de nouveaux réacteurs. Un besoin de ressaisissement collectif et stratégique de la filière autour de la formation professionnelle et des compétences industrielles d'exécution est nécessaire pour atteindre le niveau de qualité et de sûreté attendu du secteur nucléaire. Ce processus, engagé notamment avec la constitution du Groupement des industriels français de l'énergie nucléaire (GIFEN), doit s'accélérer.

Le cycle du combustible nucléaire : des avancées significatives en 2018

L'ASN examine périodiquement la cohérence globale des choix industriels faits par EDF, Orano Cycle, Framatome et l'Andra pour assurer la maîtrise du cycle du combustible au regard des enjeux de sûreté et de radioprotection.

Dans ce cadre, le besoin de nouvelles capacités d'entreposage des combustibles usés avait été identifié. EDF a transmis le dossier d'options de sûreté d'un projet de piscine d'entreposage centralisé. L'instruction, menée en 2018, conduira à un avis de l'ASN en 2019.

L'ASN a rendu en 2018 son avis sur le dossier relatif à la cohérence du cycle pour la période 2016-2030. Elle estime que ce dossier présente de manière satisfaisante les conséquences

de différents scénarios d'évolution du cycle du combustible nucléaire sur les installations, les transports et les déchets. L'étude des conséquences d'aléas pouvant affecter le fonctionnement du cycle doit en revanche être approfondie. L'ASN souligne le risque de saturation des capacités d'entreposage de combustibles usés en l'absence d'autre nouvelle installation, et le besoin d'anticiper au minimum d'une dizaine d'années toute évolution stratégique du fonctionnement du cycle du combustible.

À cet égard, l'ASN a demandé aux industriels d'étudier, en matière de sûreté et de radioprotection, les conséquences de la programmation pluriannuelle de l'énergie sur le cycle du combustible nucléaire à l'occasion de chacune de ses révisions.

Prévention, détection et traitement des fraudes: des progrès enregistrés en 2018

La revue par EDF et Framatome des dossiers de fabrication de l'ensemble des équipements forgés à l'usine du Creusot a été achevée en 2018. L'analyse par l'ASN de cette revue menée pour chaque réacteur n'a pas mis en évidence de nouvel écart préjudiciable à leur sûreté et donc nécessitant des actions correctives préalables à l'autorisation de leur redémarrage. Certains contrôles ou essais complémentaires restent toutefois à réaliser. L'examen par EDF et Framatome des dossiers de fabrication des pièces moulées se poursuit.

En 2018, l'ASN a défini et déployé un plan d'action visant à prévenir, détecter et traiter au mieux les cas suspectés de fraudes. A sa demande, les industriels ont renforcé leurs actions dans ce domaine. L'ASN a inclus, dans son propre dispositif de contrôle, un volet relatif à la recherche de fraudes à l'occasion des inspections. Elle a également mis à disposition des lanceurs d'alerte un nouveau service sur son site Internet afin de recueillir et traiter les signalements de fraudes ou de falsifications.

Poursuite de fonctionnement des réacteurs de 900 MWe: une forte mobilisation à maintenir

L'ASN a poursuivi en 2018, avec l'appui de l'IRSN, l'instruction du quatrième réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe afin de définir les conditions de la poursuite de leur fonctionnement. L'ASN prendra position sur la partie générique du réexamen de ces réacteurs fin 2020. Le réexamen sera ensuite réalisé réacteur par réacteur: il débutera par Tricastin 1 et s'échelonnera jusqu'en 2030.

Les inspections réalisées et les écarts détectés montrent que la conformité des installations à leur référentiel de sûreté doit être renforcée: la maîtrise de cette conformité constituera donc un axe majeur de contrôle de l'ASN en 2019, notamment lors des vérifications de conformité des réacteurs.

Réexamens périodiques pour les installations autres que les réacteurs de puissance: une approche proportionnée aux enjeux

Les exploitants ont procédé depuis 2017 au réexamen périodique de plusieurs dizaines d'installations (recherche, cycle, démantèlement, déchets, radiopharmaceutiques, irradiateurs). L'ASN a mis en œuvre un mode d'instruction adapté aux enjeux. Certaines installations méritant une attention particulière, du fait des risques liés à l'activité et à la nature des substances radioactives qu'elles contiennent, ainsi que de leur conception selon des standards de sûreté anciens, feront l'objet d'une instruction approfondie.

EPR de Flamanville: un travail significatif qui reste à réaliser par EDF

Le réacteur EPR de Flamanville présente, de par sa conception, un niveau de sûreté amélioré au regard des réacteurs actuellement en exploitation.

L'ASN souligne qu'EDF a encore un travail significatif à réaliser avant le chargement du combustible dans le réacteur pour justifier la conformité de l'installation à son référentiel de sûreté.

En effet, la construction et la fabrication de ses équipements connaissent de nombreuses difficultés, essentiellement dues à une perte d'expérience dans la réalisation de grands chantiers. Ces difficultés témoignent aussi d'une défaillance de la surveillance exercée par l'exploitant sur certaines activités du chantier. La démarche proposée par ce dernier pour traiter les anomalies détectées dans les soudures des tuyauteries principales des circuits de vapeur est en cours d'instruction. L'ASN rendra son avis sur l'acceptabilité de cette démarche en 2019.

L'ASN sera particulièrement vigilante à la bonne exécution des essais préalables au démarrage et au traitement des écarts éventuels. En outre, les résultats des essais réalisés sur les EPR à l'étranger et les échanges entre autorités de sûreté permettront à l'ASN d'identifier les thématiques nécessitant une attention et un contrôle renforcés.

Déchets: un enjeu qui implique de nombreux acteurs

Le projet Cigéo de stockage de déchets de haute et moyenne activité à vie longue en couche géologique profonde a franchi une étape importante en 2018, avec l'avis de l'ASN rendu sur le dossier d'options de sûreté. Le projet a atteint dans son ensemble une maturité technique satisfaisante. Certains sujets nécessitent toutefois des compléments en vue de la demande d'autorisation de création. L'ASN a, en particulier, formulé des demandes complémentaires sur les colis de déchets bitumés, et une revue par des experts pluridisciplinaires est en cours sur ces aspects. L'Andra prévoit de déposer en 2020 la demande d'autorisation de création de ce centre de stockage, qui tiendra compte de l'avis rendu par l'ASN sur le dossier d'options de sûreté.

En lien avec les services du ministère chargé de l'énergie, l'ASN s'est fortement impliquée dans l'élaboration du dossier de maître d'ouvrage et la préparation du débat public sur le prochain Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs, organisé par la Commission nationale du débat public. Ce dossier s'attache à apporter un éclairage sur les principales questions soumises au débat, notamment sur la gestion des matières, les besoins d'entreposage des combustibles usés, la gestion des déchets de très faible activité et celle des déchets de plus haute activité, ainsi que sur les modalités pratiques de la phase industrielle du projet Cigéo.

L'ASN a également mené en 2018 l'instruction de la stratégie de démantèlement, de gestion des déchets et des matières du CEA. Réalisée en lien avec l'Autorité de sûreté nucléaire de défense, elle a porté pour la première fois sur l'ensemble des installations civiles et celles intéressant la défense. Elle a notamment examiné la priorisation des opérations selon leurs enjeux de sûreté et de radioprotection, afin que le CEA gère de façon plus efficace ces projets de grande ampleur, dans un contexte budgétaire contraint. L'ASN rendra son avis sur cette stratégie en 2019.

Médical: des points de vigilance qui persistent et une anticipation nécessaire

Mieux analyser et prévenir les événements significatifs de radioprotection

L'augmentation globale du nombre d'ESR déclarés témoigne d'une meilleure transparence, en particulier en médecine nucléaire et en radiologie (conventionnelle et scannographie). En revanche, pour la radiothérapie, la baisse du nombre d'ESR déclarés, constatée depuis 2015, s'est poursuivie en 2018. Il conviendra d'identifier les causes de cette diminution.

L'ASN a constaté, en 2018, la persistance d'un nombre encore élevé de déclarations d'ESR sérieux. Pour prévenir de tels événements, l'ASN souhaite, avec l'appui d'un groupe pluridisciplinaire d'experts et dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue, publier de manière plus large des recommandations et des documents synthétiques destinés aux responsables d'activités. Sous la coordination de l'ASN et dans la continuité des travaux effectués sur le retour d'expérience en radiothérapie, ce groupe d'experts exploitera en 2019, dans les domaines de l'imagerie et de la médecine nucléaire, le retour d'expérience national des déclarations des ESR les plus graves ou les plus fréquents, de manière réactive et opérationnelle.

Parallèlement, une réflexion sera menée, avec les sociétés savantes, sur les échelles actuellement utilisées pour le classement des ESR et les évolutions souhaitables.

Poursuivre l'approche graduée du contrôle

L'ASN poursuivra en 2019 le déploiement d'outils pour une approche graduée du contrôle de la radioprotection. Les actions engagées, dès fin 2017, seront complétées par des décisions relatives au nouveau régime d'enregistrement, qui pourraient notamment concerner les pratiques interventionnelles radioguidées et les scanners.

Anticiper les évolutions technologiques

Un comité d'analyse des nouvelles pratiques ou technologies médicales utilisant les rayonnements ionisants sera opérationnel en 2019 afin de veiller à ce que leur déploiement se fasse dans les meilleures conditions de radioprotection pour les malades, le personnel et l'environnement. Ce comité pourra notamment recommander la collecte prospective de données et des mesures d'accompagnement pour les professionnels.

Sécurité des sources: une mise en place du contrôle qui se poursuit

En 2018, l'ASN a contribué à la préparation de l'arrêté «sécurité des sources», dont le pilotage est assuré par le ministère chargé de l'énergie, et a fait évoluer son organisation interne pour assurer la gestion des informations sensibles. Les actions pour la mise en place du contrôle de la sécurité des sources se poursuivront en 2019.

Gestion d'un accident nucléaire: des actions d'amélioration à poursuivre

Le dispositif de gestion d'une crise nucléaire en France est robuste. Toutefois, il est souhaitable que les exercices de crise soient réalisés dans des conditions de mobilisation

plus représentatives des organisations et associent davantage les populations riveraines des installations nucléaires.

L'ASN travaille avec l'ensemble des acteurs à faire évoluer la doctrine post-accidentelle, afin qu'elle soit plus simple et plus opérationnelle. La distribution de comprimés d'iode stable autour des centrales nucléaires dans un rayon étendu de 10 à 20 km et la réalisation d'un exercice majeur contribueront également à l'amélioration du dispositif de gestion d'un accident nucléaire.

International: de nouvelles étapes dans le partage de bonnes pratiques

La première revue thématique (*Topical Peer Review*) prévue par la directive européenne pour la sûreté nucléaire a porté sur la maîtrise du vieillissement des réacteurs nucléaires. Cette revue, menée sous l'égide de l'ENSREG (Groupe européen des autorités de sûreté nucléaire), a permis d'établir un état des lieux comparatif des pratiques et a conduit à des préconisations en matière de maîtrise du vieillissement. Elle a montré que les pays européens disposaient d'une démarche satisfaisante pour les réacteurs de puissance et que celle-ci devrait être étendue aux réacteurs de recherche. Chaque pays élaborera en 2019 un plan d'action national pour intégrer les conclusions de cette revue.

La France a accueilli une mission Artémis, revue par les pairs, prévue par la directive européenne sur la gestion des déchets radioactifs, menée sous l'égide de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) pour examiner l'organisation mise en place pour la gestion des matières et des déchets radioactifs. La revue a souligné que le dispositif français couvrait l'ensemble des enjeux et présentait de nombreux points forts, notamment en matière de compétences et de dynamique de progrès continu. Des axes d'amélioration ont été identifiés, par exemple la réalisation effective des démantèlements dans des délais aussi courts que possible et l'optimisation de la gestion des déchets de très faible activité. Ces conclusions ont fait l'objet d'un rapport rendu public.

L'ASN a poursuivi son implication dans le partage des bonnes pratiques dans le domaine de la radioprotection. Elle a, par exemple, proposé en application du principe de justification, de remplacer l'emploi de sources scellées de haute activité par une technologie alternative.

Ressources financières de l'ASN: un dispositif à rendre plus robuste

Les ressources dédiées au contrôle de la sûreté et de la radioprotection restent un sujet sensible. Dans son relevé d'observations définitives émis fin 2018 à la suite du contrôle de l'ASN, la Cour des comptes a notamment souligné que la contribution de plusieurs programmes budgétaires rend peu lisible le coût global du contrôle externe de la sûreté nucléaire civile en France. Par ailleurs, compte tenu des enjeux majeurs du contrôle de la sûreté nucléaire, la Cour a recommandé que soient instituées des modalités de financement plus adaptées aux missions et au mode de fonctionnement de l'ASN, qui confortent son indépendance et l'exonèrent des mécanismes de régulation budgétaire. L'ASN continuera à porter ce sujet à l'avenir.

Rendre compte : un devoir et une exigence

Montrouge, le 21 mars 2019

A l'instar de l'arrivée, en fin d'année 2018, de deux nouveaux membres du Collège, dont le président, ce sont plus de 10% du personnel de l'ASN qui a été renouvelé au cours de cette période. En outre, plusieurs groupes consultatifs placés auprès de l'ASN, dont le mandat arrivait à échéance en 2018, ont vu leur composition évoluer avec l'intégration de nouveaux membres: le comité scientifique et cinq des groupes permanents d'experts. Un sixième groupe permanent d'experts pour les activités liées au démantèlement a par ailleurs été institué compte tenu de l'importance croissante de ces questions.

Cet important renouvellement n'a pas fait obstacle à la bonne exécution des missions de l'ASN, ni à la continuité de sa politique de contrôle et de ses prises de position. Cela s'explique notamment par le caractère collectif du fonctionnement de l'ASN. Ainsi, la revue des dossiers potentiellement falsifiés de l'usine du Creusot (près de deux millions de pages) a été menée à terme dans les délais prévus. Dans le domaine du nucléaire de proximité, la transposition des directives dites « normes de base » en radioprotection, important travail réglementaire, a pu aboutir à la publication d'une décision fixant la liste des activités soumises à déclaration.

Tout le travail de l'ASN a été accompli sous le regard d'autorités de contrôle, de pairs, de parlementaires et de citoyens. L'ASN a été entendue une quinzaine de fois par le Parlement en 2018. Elle a été contrôlée par la Cour des Comptes, qui l'a qualifiée « d'institution indépendante de référence sur les enjeux de sûreté nucléaire ». Elle a accueilli des pairs étrangers sur la gestion des matières et des déchets radioactifs, dans le cadre de la mission Artémis, et a à nouveau rendu compte de ses actions sur ce sujet lors de la réunion d'examen de la convention commune à l'AIEA. Elle s'est également impliquée dans les échanges avec les citoyens sur les conditions de la poursuite de fonctionnement des réacteurs de 900 MWe, dans le cadre de la concertation sur le quatrième réexamen de ces réacteurs.



Olivier GUPTA – Directeur général

Déployant les principes d'action définis dans son plan stratégique pluriannuel, l'ASN a notamment avancé sur deux volets: le contrôle de terrain et le rayonnement international.

Renforcer l'efficacité de l'action de l'ASN sur le terrain

Aujourd'hui, c'est sur le terrain que se concentrent les points de vigilance dans tous les domaines, et par conséquent l'action de contrôle de l'ASN. En 2018, les inspecteurs de l'ASN ont mené plus de 1 800 inspections. Ce chiffre recouvre des modalités diverses: qu'il s'agisse d'une inspection réalisée sur une journée, par un inspecteur sur un thème précis, ou d'une inspection dite de « revue » mobilisant une dizaine d'inspecteurs pendant une semaine qui analysent les différents aspects de la maîtrise des risques sur un site, telle l'inspection qui s'est déroulée à la centrale nucléaire de Gravelines en mai 2018.

Plusieurs évolutions sont intervenues en 2018 en matière de contrôle de terrain.

En premier lieu, l'ASN a renforcé le ciblage des inspections sur les installations et activités présentant les enjeux les plus forts, conformément au principe d'approche graduée défini dans son plan stratégique pluriannuel.

Ainsi dans le domaine médical, les inspections sur les pratiques interventionnelles radioguidées, où les risques sont plus importants, ont été plus nombreuses et *a contrario*, le nombre d'inspections en scanographie a fortement diminué.

Le ciblage continuera d'être optimisé dans les années à venir, en tirant notamment parti de projets innovants engagés en 2018, tel le « data mining » sur les 21 000 lettres de suites d'inspection qui permettra d'utiliser le recoupement d'informations pour améliorer la pertinence des contrôles.

Ensuite, les modalités d'inspection ont elles-mêmes évolué. Les inspections sont plus modulaires dans le nucléaire de proximité. Elles sont désormais en partie définies en fonction des spécificités de l'installation ou de ce que l'inspecteur découvre sur le terrain. Dans les installations nucléaires de base, un nouveau dispositif de contrôle des arrêts de réacteurs a été mis au point : il prévoit de remplacer une partie des examens de documents à distance par des contrôles sur site. Il sera expérimenté à partir de 2019.

Enfin, 2018 a vu la mise en place du nouveau dispositif de lutte contre les fraudes et falsifications. Outre la création d'un portail destiné aux lanceurs d'alerte, les premières inspections « anti-fraude » ont permis de tester une méthodologie d'investigation qui va être systématisée. L'année 2019 verra l'intégration à l'ASN de spécialistes du sujet.

Conforter l'approche française et européenne par l'action internationale

L'ASN a également poursuivi en 2018 son investissement de longue date dans l'action internationale. Elle a en particulier joué un rôle moteur dans le développement, en une vingtaine d'années, d'une Europe de la sûreté nucléaire à la fois sous l'angle technique et sous l'angle institutionnel.

Le travail de nature technique a été porté par l'association des chefs d'Autorités de sûreté européennes WENRA. À l'aube de ses 20 ans, WENRA s'est dotée d'une nouvelle stratégie à laquelle l'ASN a fortement contribué, et qui vise à consolider le travail en réseau entre les Autorités de sûreté des différents pays européens, en développant des référentiels comparables (aussi bien au niveau des exigences techniques que des méthodes de contrôle), et en s'appuyant sur des organismes techniques (tels que l'IRSN) fonctionnant eux aussi en réseau à l'échelle européenne. En complément, afin de renforcer l'harmonisation des décisions prises par chacune des autorités au niveau national, un système de consultation sera développé, permettant de sonder

informellement les autorités homologues avant une prise de position sur un sujet complexe.

Quel que soit le développement futur de l'énergie nucléaire en Europe, l'ASN et ses homologues européennes doivent continuer à promouvoir leurs exigences élevées en matière de sûreté à l'échelle mondiale. À cette fin, WENRA s'est ouvert aux grands pays nucléaires hors d'Europe, notamment les pays porteurs de nouveaux « designs », et va maintenant leur permettre d'acquérir un statut de membre associé. Un des enjeux concrets pour l'ASN consistera à promouvoir les exigences de sûreté liées au quatrième réexamen des réacteurs de 900 MWe (notamment dans les pays dotés de réacteurs conçus par Framatome).

Perspectives

La feuille de route de 2019 s'annonce, elle aussi, chargée avec des instructions à forts enjeux, en particulier sur :

- les soudures des circuits secondaires principaux de l'EPR ;
- la poursuite de la préparation de l'avis de l'ASN sur la phase générique du quatrième réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe ;
- les avis sur les stratégies de démantèlement et de gestion des déchets du CEA et d'Orano ;
- les avis sur les options de sûreté de la piscine d'entreposage centralisée de combustible usé et sur le projet d'EPR de nouvelle génération ;
- la contribution au débat public sur le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs.

Enfin, l'ASN poursuivra le travail de mise à jour de la réglementation relative au nucléaire de proximité.

L'engagement des équipes de l'ASN est fort et constant. Cet investissement permet d'envisager sereinement la conduite du programme d'action 2019. Ce travail sera également rendu possible par l'implication des partenaires de l'ASN, membres des groupes permanents d'experts, du comité scientifique ou des différents groupes de travail transversaux, qui contribuent activement aux missions de l'ASN ; qu'ils en soient ici remerciés.

LES APPRÉCIATIONS DE L'ASN

PAR EXPLOITANT ET

PAR DOMAINE D'ACTIVITÉ

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 sûreté des centrales nucléaires d'EDF s'est maintenue à un niveau satisfaisant en 2018. Certains sujets nécessitent toutefois des améliorations de la part d'EDF. C'est en particulier le cas de la maîtrise de la conformité des installations à leur référentiel de sûreté, qui doit être renforcée.

Le nombre d'événements significatifs a été globalement stable en 2018 par rapport à 2017. Aucun événement significatif n'a dépassé le niveau 1 de l'échelle INES. Les démarches de vérification entreprises par EDF mettent régulièrement en évidence des défauts qui affectent plusieurs centrales nucléaires. Ces défauts sont pour la plupart des écarts 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.

La conformité des installations

À l'instar des années précédentes, l'ASN considère que l'état réel de conformité des installations doit être sensiblement amélioré. C'est en particulier le cas de la résistance au séisme des matériels. EDF doit poursuivre les actions de contrôle ciblées qu'elle déploie progressivement depuis plusieurs années et qui permettent de détecter régulièrement des matériels à renforcer. La maîtrise de la conformité des installations en fonctionnement constituera un axe de contrôle majeur de l'ASN en 2019, notamment lors de la quatrième visite décennale du réacteur 1 de la centrale nucléaire du Tricastin.

EDF a engagé en 2018 une révision de son référentiel interne afin d'améliorer le traitement des écarts et assurer une information réactive de l'ASN : ceci constitue une première avancée. Par ailleurs, l'ASN a constaté en 2018 qu'EDF a davantage privilégié, par rapport aux années précédentes, la remise en conformité rapide de son installation après la détection d'un écart.

Afin de lutter contre les risques de fraudes, EDF a adapté ses pratiques de contrôle, notamment en ayant un recours accru aux contrôles inopinés ou contradictoires. EDF a par ailleurs achevé en 2018 la revue des dossiers de fabrication des composants forgés à l'usine de Creusot Forge. L'examen par l'ASN des écarts identifiés dans le cadre de cette revue n'a pas mis en évidence en 2018 de nouvel écart nécessitant la réparation ou le remplacement immédiat d'un équipement, mais a néanmoins conduit à formuler des demandes de justifications complémentaires dans l'objectif de conforter les démonstrations apportées par EDF. L'instruction de ces justifications complémentaires se poursuivra en 2019.

La maintenance

EDF a mis en place des plans d'action pour réduire l'occurrence des défauts de qualité de maintenance : ceux-ci persistent cependant à un niveau encore trop élevé. Plusieurs d'entre eux auraient pu être évités par une meilleure prise en compte du retour d'expérience des autres réacteurs d'EDF, y compris sur un même site.

L'ASN constate toutefois que la plupart des sites ont réussi à s'organiser pour mener à bien des opérations de maintenance conséquentes, par exemple la préparation et la réalisation des visites décennales qui mobilisent fortement leurs ressources, notamment les plus expérimentées, en raison des phases de maintenance particulièrement intenses.

Par ailleurs, l'ASN considère que des actions volontaristes doivent être engagées par EDF pour renforcer ses programmes de maintenance de certains équipements. L'ASN constate en particulier des niveaux d'encrassement très importants sur certaines structures internes des générateurs de vapeur 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. L'ASN considère que le suivi en service des autres équipements du circuit primaire principal est approprié. Il a permis en particulier de détecter en 2017 une fissure sur la traversée de fond de cuve du

réacteur 3 de la centrale nucléaire de Cattenom, dont l'absence d'évolution a été constatée en 2018.

Dans la perspective de la poursuite du fonctionnement des réacteurs, du programme « grand carénage » et du retour d'expérience de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima, l'ASN considère important qu'EDF poursuive ses efforts engagés pour remédier aux difficultés rencontrées et pour améliorer ses programmes de maintenance.

L'ASN observe également des déficiences dans la traçabilité et la fiabilisation des interventions. Plusieurs anomalies sont notamment la conséquence de l'application erronée d'une procédure de maintenance, voire du caractère inadapté de cette dernière. Les intervenants doivent encore faire face à des contraintes liées à l'organisation du travail dont ils ne sont pas responsables, telles que la préparation insuffisante de certaines activités, des modifications imprévues de calendrier ou des problèmes de coordination des chantiers. Les analyses menées par les sites à la suite d'événements significatifs conduisent souvent à des actions correctives limitées à des actions de sensibilisation ponctuelles des agents, services ou entreprises identifiés comme responsables de l'écart. L'analyse des causes profondes devrait être approfondie afin d'identifier les fragilités organisationnelles.

L'ASN relève régulièrement la difficulté d'EDF à assurer une surveillance adaptée et proportionnée des activités sous-traitées, que celles-ci soient réalisées dans le périmètre de la centrale nucléaire ou chez les fournisseurs de biens et de services. L'ASN constate toutefois une mobilisation accrue des acteurs de la surveillance des intervenants extérieurs dans les centrales nucléaires. Elle considère qu'EDF doit encore renforcer le rôle de ces acteurs, leur implication et leur compétence pour leur permettre de détecter, au plus tôt, tout geste technique inapproprié.

L'exploitation

L'année 2018 a été marquée par des difficultés rencontrées par EDF lors des redémarrages après les arrêts de réacteur. La planification, la réalisation et l'analyse des résultats des essais périodiques constituent des domaines dans lesquels la quasi-totalité des sites doit progresser. En particulier, les inspecteurs de l'ASN ont constaté à plusieurs reprises des conclusions erronées en matière de 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.

La maîtrise de certaines activités sensibles, telles que les modifications momentanées des configurations des circuits pour procéder aux essais périodiques, semble en voie de progrès sur certains sites. Ces progrès, qui sont à replacer dans le cadre des plans d'action engagés par EDF depuis plusieurs années, restent à conforter.

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 (moyens d'éclairage, de lutte contre l'incendie...). 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 incendie.

Par ailleurs, les inspections 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.

La poursuite de fonctionnement des réacteurs

L'ASN relève enfin les actions ambitieuses menées par EDF pour permettre la poursuite de fonctionnement de ses réacteurs. Les dispositions prévues dans le cadre du quatrième réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe conduiront ainsi à des améliorations significatives de la sûreté des installations. L'ASN attend toutefois encore des compléments de démonstration sur certains sujets, qui apparaissent à ce stade de l'instruction comme susceptibles de faire l'objet de demandes de dispositions complémentaires notables. C'est en particulier le cas en ce qui concerne la résistance au séisme, l'efficacité des moyens de recirculation de l'eau présente au fond des puits des bâtiments réacteurs et la nécessité ou non d'épaissir les radiers de certaines enceintes de confinement. EDF a mobilisé des capacités importantes d'ingénierie pour ce réexamen. L'ASN constate toutefois une saturation des équipes d'ingénierie d'EDF, qui devra être prise en compte pour la préparation des autres réexamens.

La radioprotection des personnels et la protection de l'environnement

La prise en compte de la radioprotection au sein des centrales nucléaires en 2018 est hétérogène, notamment en ce qui concerne la maîtrise de la propreté radiologique au sein des installations et les dispositions mises en œuvre pour prévenir le risque de contamination. Face à ces constats, l'ASN contrôle de manière renforcée la mise en œuvre des plans d'action demandés pour corriger ces situations sur les réacteurs concernés.

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 et l'ASN considère que l'exploitant doit accroître sa vigilance sur ces thématiques. Malgré le plan d'action mis en place par EDF pour limiter les déversements de liquides pouvant induire des écoulements incidentels dans l'environnement, les événements conduisant à des déversements ont été encore trop nombreux en 2018. En ce qui concerne la gestion des déchets, l'ASN a pu constater une progression de certains sites auparavant en retrait, mais elle attend encore d'EDF une amélioration notable de son organisation sur ce thème.

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 : Saint-Alban/ Saint-Maurice et Fessenheim ;
- dans le domaine de la protection de l'environnement : Paluel ;
- dans le domaine de la radioprotection : Saint-Alban/ Saint-Maurice et, dans une moindre mesure, Blayais et Chinon.

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

- dans le domaine de la sûreté nucléaire : Civaux, Cruas, Golfech, Nogent-sur-Seine et, dans une moindre mesure, Belleville-sur-Loire ;
- dans le domaine de la protection de l'environnement : Blayais, Cruas, Dampierre-en-Burly, Gravelines et Nogent-sur-Seine ;
- dans le domaine de la radioprotection : Cruas, Dampierre-en-Burly et Tricastin.

Le réacteur EPR de Flamanville en cours de construction

L'ASN considère que l'organisation mise en place pour la préparation de l'exploitation de l'EPR de Flamanville est globalement satisfaisante. EDF doit toutefois encore faire évoluer ses pratiques en matière de qualification des matériels et de réalisation des essais de démarrage pour qu'ils soient réalisés dans les conditions prévues et pour documenter les justifications associées à leur représentativité.

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. L'exploitant a proposé une démarche pour traiter les anomalies détectées. Son instruction est en cours. L'ASN rendra son avis sur l'acceptabilité de cette démarche en 2019. EDF doit être vigilante à ce que les réparations nécessaires et la fin du chantier soient réalisées en accordant la priorité à la qualité de réalisation.

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

L'ASN est préoccupée par les retards dans la réalisation des principales opérations de démantèlement pour l'ensemble

Orano Cycle

L'ASN considère que le niveau de sûreté des installations exploitées par Orano Cycle est globalement satisfaisant, dans un contexte moins préoccupant du fait de la recapitalisation et de la réorganisation du groupe.

Les installations exploitées par Orano Cycle sont implantées sur les sites de La Hague et du Tricastin et présentent à la fois des enjeux de sûreté chimiques et radiologiques.

L'ASN considère que le niveau de sûreté pour les installations en fonctionnement du site de La Hague est globalement satisfaisant. Orano Cycle a conçu et mis en œuvre dans des délais courts de nouveaux moyens destinés à faire face à des situations extrêmes dans leurs installations, notamment des nouveaux bâtiments de crise robustes à l'égard des aléas extrêmes et des moyens d'appoint en eau.

Des progrès sont toutefois attendus en matière de traçabilité des contrôles réalisés, de formation des intervenants en charge de ces contrôles, de compétences et de

des réacteurs « uranium naturel-graphite-gaz » (UNGG), pour le réacteur de Brennilis et pour la mise en service d'installation de gestion des déchets radioactifs comme Iceda.

L'ASN estime que l'attente du démantèlement complet d'un réacteur UNGG avant de commencer à démanteler les autres réacteurs, conduisant à reporter le démantèlement de ces réacteurs de plusieurs décennies, n'est pas acceptable si l'exploitation du retour d'expérience industriel ne le justifie pas, et a demandé à EDF d'étudier des pistes de possibles optimisations du calendrier de démantèlement des UNGG.

La sûreté nucléaire des installations en démantèlement d'EDF reste globalement satisfaisante. L'avancement du démantèlement des réacteurs Chooz A et Superphénix est conforme aux échéances prescrites par leur décrets.

À la suite d'événements de contamination interne d'intervenants sur les sites de Saint-Laurent A en 2016 et Chooz A en 2017, EDF a mis en place un plan d'action visant à mieux maîtriser les risques liés à la présence des radioéléments émetteurs de rayonnements « alpha », qui constituent l'un des principaux enjeux du démantèlement.

L'ASN constate que le dialogue technique avec les équipes en charge des centrales en démantèlement et la gestion des déchets est parfois difficile. De façon générale, l'ASN considère que les dossiers d'EDF sont soit insuffisamment détaillés (par exemple, les règles générales d'exploitation relatives à la gestion des déchets), soit incomplets (par exemple, les analyses environnementales manquantes dans les réexamens). L'ASN attend qu'EDF apporte des éléments techniques permettant l'appréciation des risques et l'atteinte plus rapide de conclusions opérationnelles. Par ailleurs, l'ASN constate que les rapports triennaux d'EDF sur les charges financières de long terme liées au démantèlement des installations sont très peu détaillés par rapport à ceux des autres exploitants.

connaissances des installations pour les nouveaux prestataires réalisant les opérations de maintenance, ainsi que de leur surveillance par Orano Cycle.

L'ASN considère qu'Orano Cycle doit poursuivre les actions entreprises pour améliorer le suivi et le traitement des écarts et le retour d'expérience associé du site de La Hague. Elle estime qu'Orano Cycle doit mieux intégrer la prise en compte des facteurs organisationnels et humains dans ses modifications ou dans la mise en œuvre du référentiel du groupe. Enfin, l'ASN constate qu'Orano Cycle doit améliorer l'articulation entre ses mesures de maîtrise du risque d'incendie et celles de protection physique des matières nucléaires sur le site de La Hague.

L'ASN estime que la maîtrise du vieillissement, dans un contexte de corrosion plus rapide que prévu des évaporateurs-concentrateurs de produits de fissions et d'autres équipements de l'usine de La Hague, présente un enjeu prioritaire. Orano Cycle a développé une démarche de

sélection des équipements dont le vieillissement est à surveiller. Les principes de cette démarche sont acceptables mais sa mise en œuvre effective sur le terrain et sa traçabilité restent à améliorer.

En ce qui concerne les différents projets de reprise de conditionnement des déchets anciens (RCD) et de démantèlement, qui présentent des enjeux de sûreté importants à La Hague, l'ASN constate des retards significatifs dans leur mise en œuvre. Certains retards sont liés à une priorité mise par Orano Cycle sur les usines en fonctionnement, à des changements de scénarios et à la nécessité de reprise des études de conception, parfois identifiée tardivement. L'ASN demande à Orano Cycle de renforcer ses capacités de gestion de projet pour faire avancer avec succès les opérations de RCD et de démantèlement.

L'ASN considère que le niveau de sûreté des installations du site du Tricastin a progressé, notamment grâce à l'arrêt

CEA

L'ASN considère que la sûreté des installations exploitées par le CEA demeure globalement satisfaisante, malgré un contexte budgétaire préoccupant. Des enjeux de sûreté portent sur la poursuite du fonctionnement d'installations, conçues selon des standards de sûreté anciens. L'enjeu principal du CEA est toutefois d'assurer le démantèlement des installations définitivement arrêtées, de reprendre et conditionner les déchets anciens et de gérer ses déchets radioactifs et matières sans usage identifié.

Le CEA assure l'exploitation de nombreuses installations, de nature et aux enjeux de sûreté divers telles que des réacteurs de recherche et des laboratoires qui contribuent à l'approfondissement des connaissances pour l'industrie nucléaire (centrales nucléaires, cycle du combustible, gestion des déchets) ainsi que des installations d'entrepôts.

Construites en support au parc nucléaire français dans les années 60 à 70, certaines de ces installations sont en fonctionnement, d'autres sont à l'arrêt définitif et préparent leur démantèlement, d'autres encore sont en cours de démantèlement. Autorisé en 2009, le réacteur de recherche Jules Horowitz est en cours de construction.

Les installations en fonctionnement sont donc aujourd'hui anciennes et les futurs projets pour remplacer certaines de ces installations sont incertains (Mosaïc, Zephyr). Leur report peut conduire le CEA à souhaiter poursuivre le fonctionnement d'installations vieillissantes pouvant difficilement respecter les standards de sûreté actuels. L'ASN pourrait ainsi être amenée à restreindre les conditions d'exploitation, voire à demander l'arrêt de certaines installations. Le CEA devra définir et présenter une stratégie de moyen-long terme pour ses installations expérimentales de recherche nucléaire civile, en portant une vigilance particulière à la crédibilité des échéances et des ressources financières.

L'ASN estime que la responsabilité de la sûreté doit, à tous les échelons de l'organisation du CEA, être portée par des personnes disposant des ressources, des compétences et de l'autorité nécessaires. Elle estime de plus que le CEA devra être attentif à préserver les ressources et l'attractivité des postes liés à la sûreté.

progressif des installations les plus anciennes, à la mise en service d'installations présentant des standards de sûreté réévalués et à la fin des travaux issus du retour d'expérience de l'accident de Fukushima. Par ailleurs, l'ASN constate que l'organisation et les moyens de gestion de crise, mutualisés, permettent maintenant de gérer une situation d'urgence quelle que soit l'installation accidentée. La présence d'une force d'intervention locale, son organisation, les moyens à sa disposition et sa qualité d'intervention constituent un atout dans l'organisation de crise de la plateforme du Tricastin, dont l'exploitation des installations présente des risques d'accidents à cinétique rapide. Les transports de substances radioactives, qui sont désormais organisés de façon centralisée, sont gérés de façon satisfaisante.

L'ASN considère que pour le site du Tricastin, le suivi des engagements pris auprès de l'ASN ainsi que la surveillance des prestataires doivent être améliorés, notamment pour assurer la conformité des travaux sous-traités.

L'ASN considère que le CEA doit renforcer sa surveillance et sa maîtrise des activités réalisées par des prestataires et des sous-traitants intervenants extérieurs. Cela est particulièrement important pour les installations de gestion des déchets, des effluents ou d'entrepôts. À ce sujet, les bonnes pratiques observées dans certaines installations gagneraient à être étendues à toutes les installations.

L'ASN rappelle la nécessité de lui déclarer rapidement les événements significatifs qui surviennent dans les installations. Elle estime, par ailleurs, que l'analyse des événements déclarés mériterait d'être approfondie, d'une part pour identifier les actions correctives pertinentes, d'autre part pour favoriser le partage d'expérience.

Concernant les réexamens périodiques, l'ASN observe que 16 rapports de réexamen ont été transmis sans retard fin 2017, ce qui représente une lourde charge pour le CEA. L'ASN a constaté, sur la base des inspections réalisées sur ce thème, que le CEA s'approprie désormais mieux les problématiques liées au réexamen, grâce à la mise en œuvre, sur chaque site, d'une organisation transverse dédiée à ces processus. L'ASN sera attentive à la bonne réalisation des travaux identifiés dans les réexamens. Elle constate ainsi que le CEA prend des engagements pour chaque dossier, sans être parfois en mesure de s'assurer que les ressources humaines ou financières sont bien disponibles. Ceci peut le conduire par la suite à ne pas tenir certains engagements. L'ASN a ainsi remarqué des retards dans la mise en œuvre des nouveaux bâtiments de gestion de crise, prenant en compte le retour d'expérience de Fukushima, pour les centres de Saclay et de Cadarache. Les mesures compensatoires proposées par le CEA devront être rapidement opérationnelles. L'ASN reste vigilante sur la tenue des calendriers des engagements du CEA, la complétude des dossiers transmis, la qualité des réponses aux demandes et le respect des prescriptions.

Au regard de l'ampleur des retards enregistrés dans les projets de démantèlement et de gestion des déchets du CEA, l'ASN et l'ASND ont demandé au CEA, en juillet 2015, de procéder à un réexamen global de sa stratégie de

démantèlement, de gestion des matières et des déchets radioactifs, 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

Andra

L'Andra est le seul exploitant d'INB de stockage de déchets radioactifs en France. L'ASN estime que les ressources organisationnelles et techniques de l'exploitant sont appropriées pour l'exploitation des centres actuels et que leur exploitation est satisfaisante.

L'ASN constate une nette amélioration au cours des dix dernières années pour les activités d'agrément et de surveillance des colis de déchets faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC). L'ASN attend une montée en puissance du dispositif en ce qui concerne les déchets conditionnés pour les installations en projet.

L'ASN estime que la conception de Cigéo a atteint globalement une maturité technologique satisfaisante au stade

consacrées à ces opérations. Le CEA a mis en œuvre une nouvelle organisation qui présente un progrès significatif. Ces progrès devront être confirmés à moyen terme par le respect des échéances des projets les plus prioritaires.

du dossier d'options de sûreté (DOS). Certaines options de sûreté, concernant notamment l'éventuel stockage des déchets bitumés et la maîtrise du risque incendie, sont néanmoins à compléter en vue de la demande d'autorisation de création. Du point de vue de l'organisation de l'Andra, le fait de devenir l'exploitant d'une installation de l'ampleur et de la complexité de Cigéo constitue un défi.

En ce qui concerne les déchets de faible activité à vie longue (FA-VL), le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) a fixé des étapes pour la définition et la conception de solutions de stockage. L'ASN constate que la réflexion sur les options de conception prend du retard.

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 2018, l'ASN considère que l'état de la radioprotection dans le domaine médical est resté stable, avec une prise en compte de la radioprotection par les professionnels globalement satisfaisante, à l'exception des pratiques interventionnelles radioguidées.

En **radiothérapie externe**, l'amélioration de la sécurité des traitements, entamée depuis plusieurs années, se poursuit. Elle est cependant encore confrontée à de fortes évolutions technologiques, avec des risques potentiels induits lorsque les facteurs organisationnels et humains ne sont pas correctement maîtrisés. Ces évolutions technologiques nécessitent des études des risques mais la méthodologie n'est pas encore pleinement maîtrisée par les professionnels. L'ASN constate par ailleurs, après une augmentation importante des déclarations d'événements significatifs pour la radioprotection (ESR) dans ce champ d'activité, leur diminution constante depuis trois ans. Il conviendra d'identifier les causes de cette diminution.

En matière de sécurité des soins, la situation de la **curiethérapie** est comparable à celle de la radiothérapie externe. La radioprotection des travailleurs et la gestion des sources scellées de haute activité (SSHA) 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 aux SSHA, pour empêcher l'accès non autorisé à ces sources.

La prise en compte de la radioprotection des patients et des professionnels en **médecine nucléaire** 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 est aussi une bonne gestion des effluents radioactifs; ceci est d'autant plus prégnant que les traitements par radiothérapie interne vectorisée, nécessitant l'administration de fortes activités 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 importantes qu'elle préconise depuis plusieurs années ne sont toujours pas suffisamment prises pour améliorer la radioprotection des patients et des professionnels lors de l'exercice des pratiques interventionnelles, 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 des praticiens interventionnels. L'état de la radioprotection est cependant nettement meilleur dans les services qui utilisent ces technologies 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 certainement les deux points clés pour garantir la maîtrise des doses délivrées aux patients lors des actes interventionnels.

En expansion, les examens diagnostiques faisant appel à un appareil de scanographie contribuent à des doses collectives importantes, 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 le 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.

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. Ce sujet reste toutefois encore un point de vigilance pour l'ASN. 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 2018, 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 avec les 770 000 transports réalisés chaque année et n'ont conduit ni à la dispersion du contenu du colis dans l'environnement, ni à des expositions significatives de personnes.

Les 91 événements significatifs relatifs au transport de substances radioactives sur la voie publique survenus en 2018 ont essentiellement pour causes :

- des non-conformités matérielles affectant un colis. Elles n'ont cependant pas eu de conséquences réelles sur la radioprotection des personnes ou sur l'environnement mais ont affaibli la résistance du colis (que l'accident survienne ou pas) ;
- le non-respect 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.

L'ASN constate des progrès par rapport aux années précédentes, ainsi qu'une meilleure prise en compte des recommandations formulées dans le guide de l'ASN n° 7 (tome 3). Les améliorations encore attendues portent généralement sur la description des contenus autorisés par type d'emballage, la démonstration de l'absence de perte ou de dispersion du contenu radioactif en conditions normales de transport, ainsi que de l'impossibilité de dépasser les limites 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 2018

Réacteur EPR de Flamanville – Soudures des circuits secondaires principaux	15
Centrales nucléaires – Quatrième réexamen périodique des réacteurs nucléaires de 900 MWe	16
Sûreté et radioprotection – La cohérence du cycle du combustible nucléaire	18
Outil de pilotage – Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs	20

Réacteur EPR de Flamanville

Soudures des circuits secondaires principaux

L'ASN a été informée par EDF au début de l'année 2017 d'écart survenus lors du soudage des tuyauteries principales d'évacuation de la vapeur (circuit VVP) du réacteur EPR de Flamanville.

EDF a retenu pour ces tuyauteries une démarche dite « d'exclusion de rupture », qui implique un renforcement des exigences de conception, de fabrication et de suivi en service pour considérer que la rupture de ces tuyauteries est extrêmement improbable. Ce choix conduit l'exploitant à ne pas étudier les conséquences d'une rupture de ces tuyauteries dans la démonstration de sûreté nucléaire de l'installation.

Afin d'atteindre la haute qualité de fabrication attendue, des exigences renforcées portant notamment sur les propriétés mécaniques ont été définies par l'exploitant (EDF) et le fabricant (Framatome). Or, ces exigences renforcées n'ont pas été spécifiées au sous-traitant en charge de la réalisation des soudures. Les contrôles menés lors de la fabrication ont montré qu'elles ne sont pas toutes respectées pour certaines soudures.

Par ailleurs, en mars 2018, EDF a identifié plusieurs défauts lors de la visite complète initiale de ces tuyauteries prévue par la réglementation avant leur mise en service. Ces défauts auraient dû être détectés par le fabricant en fin de fabrication. Ce constat a conduit EDF à mettre en œuvre un programme de vérification de l'ensemble des soudures des circuits secondaires principaux, dont font partie les tuyauteries VVP. Ces nouveaux contrôles ont mis en évidence des défauts qui nécessitent une réparation. L'ASN a vérifié l'exécution de ces nouveaux contrôles menés par EDF.

L'ensemble de ces écarts, ainsi que les constatations de l'ASN lors de ses inspections, ont mis en exergue

un manque de maîtrise des opérations de soudage pratiquées sur les tuyauteries VVP et une défaillance de la surveillance réalisée par EDF sur ses prestataires.

En juillet 2018, EDF s'est engagée à remettre à niveau les propriétés mécaniques des soudures concernées par les écarts identifiés, à l'exception des huit soudures situées au niveau de l'espace entre les deux enceintes du bâtiment réacteur, qui sont plus difficiles d'accès. L'une de ces huit soudures présente par ailleurs un défaut de fabrication qu'EDF a proposé de maintenir en l'état.

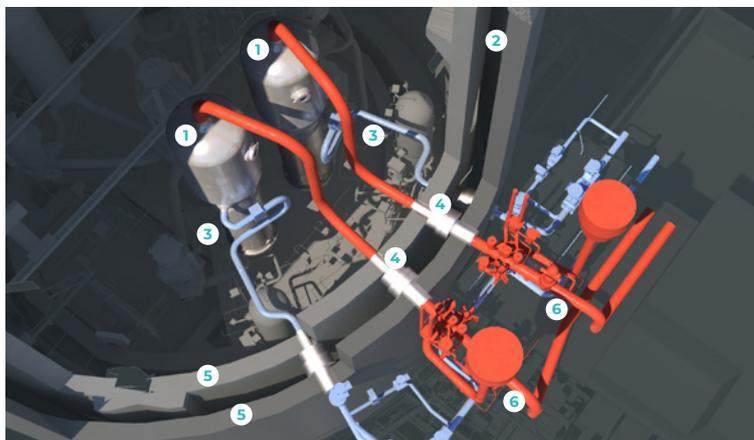
EDF a transmis à l'ASN, en décembre 2018, un dossier visant à justifier que la qualité de ces huit soudures est suffisante et permet d'exclure leur rupture avec un haut niveau de confiance. Cette démonstration repose notamment sur une caractérisation approfondie du matériau des soudures.

L'instruction du dossier d'EDF menée par l'ASN, avec l'appui de l'IRSN, se poursuivra en 2019. L'ASN consultera son Groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaires le 9 avril 2019 sur la démarche proposée par EDF.

Par ailleurs, le constat de défaillance de la surveillance réalisée par EDF sur ses prestataires a conduit l'ASN à demander à EDF d'effectuer une revue de la qualité des matériels du réacteur EPR de Flamanville appliquée à un périmètre plus large d'équipements et de sous-traitants, en adaptant la profondeur de la revue en fonction des enjeux.

À savoir

Les soudures des tuyauteries principales d'évacuation de la vapeur du réacteur EPR de Flamanville sont concernées par des écarts de conception et de réalisation. Dans son courrier du 2 octobre 2018, l'ASN considérait que la remise en conformité des soudures devait être privilégiée et demandait à EDF de lui transmettre un dossier présentant sa démarche de traitement des écarts. Ce dossier a fait l'objet d'une instruction par l'ASN, avec l'appui technique de l'IRSN, dont les conclusions sont présentées au GP ESPN qui se réunit en avril 2019.



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)

Centrales nucléaires

Quatrième réexamen périodique des réacteurs nucléaires de 900 MWe

Comme toute installation nucléaire de base, les réacteurs nucléaires sont soumis à un réexamen périodique approfondi tous les dix ans, afin de s'assurer de leur niveau de sûreté et de mettre en œuvre les améliorations nécessaires.

Un réexamen aux enjeux importants

Mis en service entre 1977 et 1987, les 34 réacteurs d'EDF d'une puissance de 900 MWe atteignent, pour les premiers d'entre eux, l'échéance de leur quatrième réexamen périodique. C'est dans ce cadre que seront définies les conditions de poursuite de fonctionnement de ces réacteurs.

Ce quatrième réexamen périodique présente des enjeux particuliers :

- certains matériels atteignent la durée de vie prise en compte pour leur conception. Les études portant sur la conformité des installations et la maîtrise du vieillissement des matériels doivent donc être réexaminées en prenant en compte les mécanismes de dégradation réellement constatés et les stratégies de maintenance et de remplacement mises en œuvre par EDF;
- les modifications associées à ce réexamen périodique permettront de terminer l'intégration sur ces réacteurs des modifications prescrites par l'ASN à la suite de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima;
- la réévaluation de la sûreté de ces réacteurs, et les améliorations qui en découlent, doivent être réalisées au regard des réacteurs de nouvelle génération, comme l'EPR, dont la conception répond à des exigences de sûreté significativement renforcées.

L'ASN prendra position fin 2020 sur les études génériques d'EDF applicables à tous les réacteurs

EDF a proposé en 2013 à l'ASN des objectifs pour ce réexamen périodique, c'est-à-dire le niveau de sûreté à atteindre pour poursuivre l'exploitation des réacteurs.

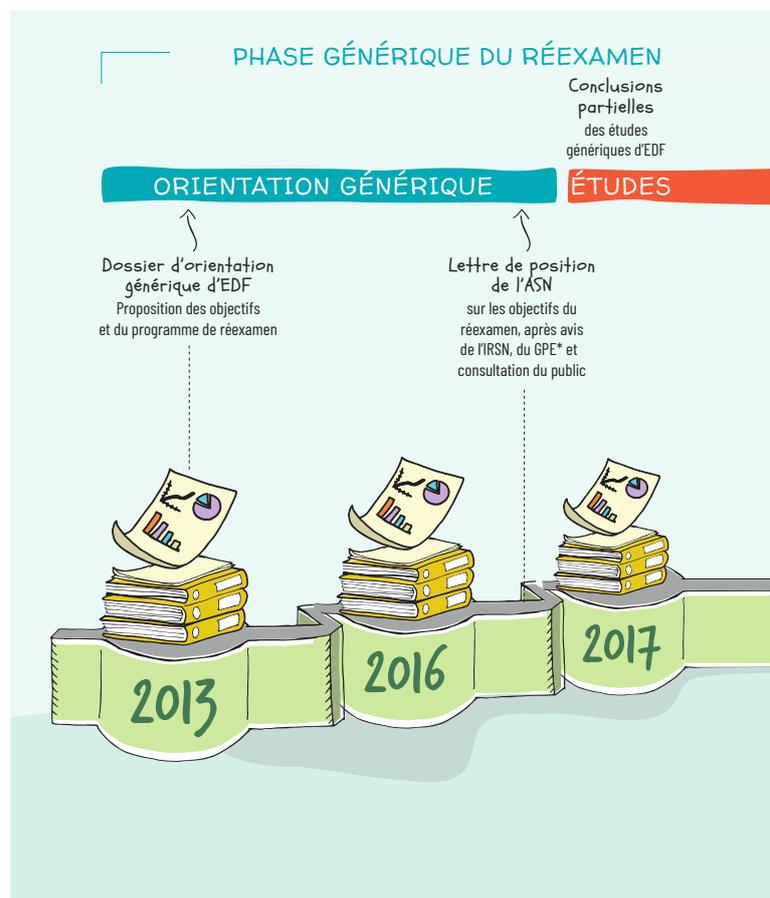
Après instruction, avec l'appui de l'IRSN, des objectifs proposés par EDF et consultation de ses groupes permanents d'experts, l'ASN a pris position sur ces objectifs et a formulé des demandes complémentaires en avril 2016. EDF a complété son programme de travail et présenté en 2018 à l'ASN les mesures qu'elle envisage pour répondre à ces demandes.

L'ASN poursuit, avec l'appui de l'IRSN, l'instruction des études génériques liées à ce réexamen. En particulier, l'ASN a recueilli en 2018 l'avis de ses groupes permanents d'experts sur la maîtrise du vieillissement et de l'obsolescence et sur la résistance mécanique des cuves.

Elle sollicitera à nouveau leur avis en 2019 et 2020 sur :

- les équipements sous pression nucléaires, en particulier les chargements thermomécaniques sollicitant les cuves;
- les études d'accidents de la démonstration de sûreté;
- la capacité des installations à résister aux agressions internes et externes;
- les études probabilistes de sûreté;
- la gestion des accidents avec fusion du cœur.

L'ASN a transmis à EDF en septembre 2018 ses premières observations sur les contrôles et les modifications qu'EDF prévoit de mettre en œuvre sur ses réacteurs pour répondre aux objectifs du réexamen. L'ASN prendra position sur les études génériques liées à ce réexamen à la fin de l'année 2020.





À savoir

Le réexamen périodique répond à un double objectif:

- examiner en profondeur l'état de l'installation en tenant compte de son vieillissement pour vérifier sa conformité au référentiel de sûreté applicable;
- améliorer son niveau de sûreté pour intégrer les retours d'expérience et les progrès techniques réalisés sur les réacteurs les plus récents.

L'ASN rendra son avis sur la poursuite du fonctionnement du réacteur 1 de la centrale nucléaire du Tricastin en 2022.

2019: l'année de la première visite décennale

En 2019, le réacteur 1 de la centrale nucléaire du Tricastin effectuera sa quatrième visite décennale, qui constitue une étape majeure de son quatrième réexamen périodique. Pendant cet arrêt, EDF réalisera une partie importante des contrôles attendus et déploiera les premières améliorations de sûreté associées au réexamen. L'ASN prendra position sur la poursuite de fonctionnement de ce réacteur en 2022, après sa prise de position sur les études génériques et l'instruction du rapport de réexamen de ce réacteur qu'EDF remettra en 2020.

Le public associé à chaque étape

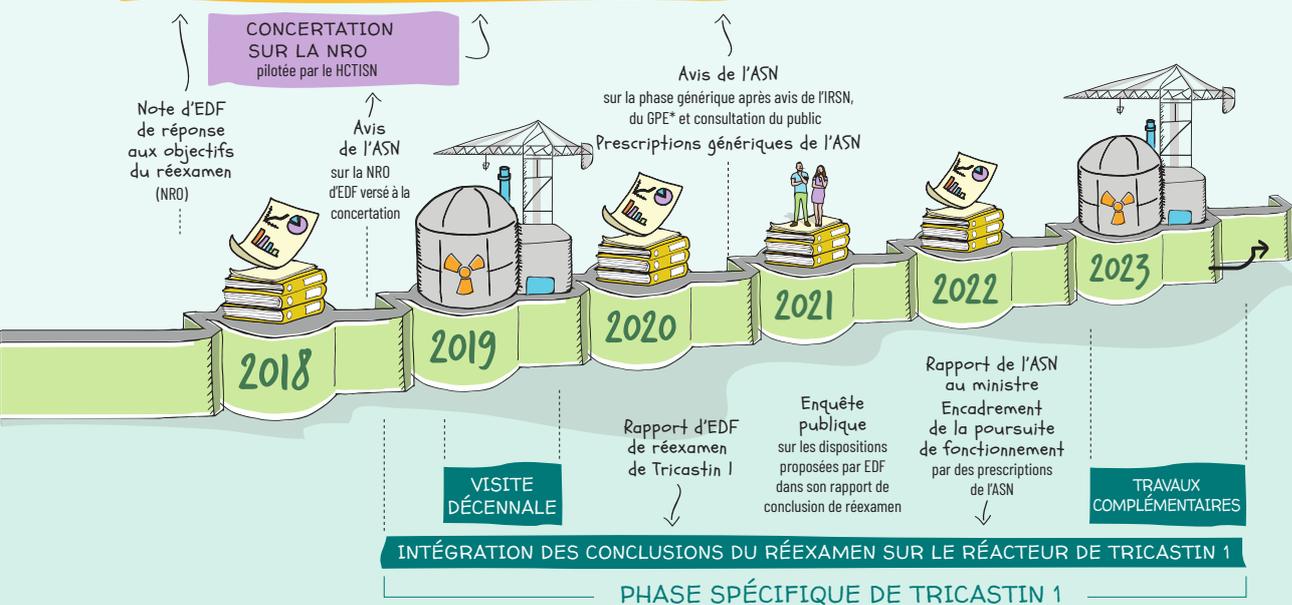
Pour ce réexamen, l'ASN a associé le public dès 2016 pour l'élaboration de sa position sur les objectifs proposés par EDF. Cette démarche s'est poursuivie en 2018, sous l'égide du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire, sous la forme d'une concertation sur les dispositions 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. Conformément à la loi, une enquête publique sera ensuite effectuée, réacteur par réacteur, après la remise du rapport de conclusion du réexamen de chacun d'eux.

PÉRIODIQUE DES 40 ANS

Avis particuliers de l'ASN
sur les études d'EDF après avis de l'IRSN et du GPE*

GÉNÉRIQUES DU RÉEXAMEN

BILAN DU RÉEXAMEN GÉNÉRIQUE



* GPE : groupes permanents d'experts

Sûreté et radioprotection

La cohérence du cycle du combustible nucléaire

L'ASN contrôle la cohérence globale des choix industriels faits en matière de gestion du combustible qui pourraient avoir des conséquences sur la sûreté. Dans ce cadre, l'ASN demande périodiquement qu'EDF transmette un dossier dit « Impact cycle », rédigé conjointement avec les acteurs du cycle, présentant les conséquences, sur chaque étape du cycle du combustible nucléaire, de la stratégie d'EDF d'utilisation, dans ses réacteurs, des différents types de combustibles.

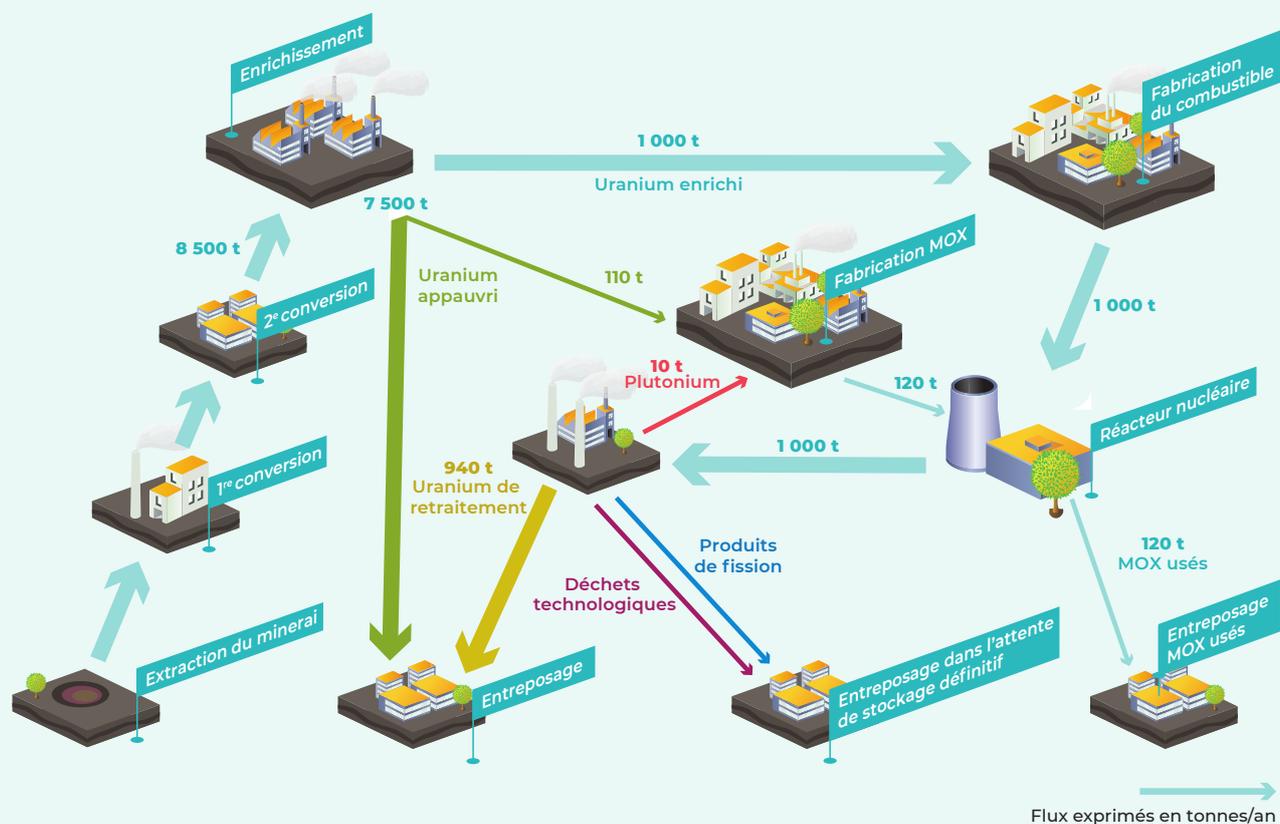
L'ASN a demandé en 2015 à EDF qu'une révision globale du dossier « Impact cycle » soit effectuée pour 2016. Cette mise à jour du dossier « Impact cycle » en 2016 présente plusieurs nouveautés par rapport aux démarches antérieures engagées en 1999 et 2006 :

- la période d'étude couvrant habituellement dix ans a été portée à quinze ans, afin de tenir compte des délais effectivement constatés dans l'industrie nucléaire pour concevoir et construire de nouvelles installations

qui seraient identifiées comme nécessaires à la mise en œuvre de la stratégie ;

- les aléas sur les transports de substances radioactives ont été explicitement pris en compte ;
- la fermeture de réacteurs nucléaires a été étudiée sur la période de temps considérée, notamment dans l'hypothèse d'une demande électrique stable jusqu'en 2025, pour tenir compte de la programmation

Schéma du cycle du combustible



De l'extraction du minerai d'uranium au stockage des déchets radioactifs provenant des combustibles usés, l'ASN examine le dossier dit « Impact cycle » fourni par les acteurs du cycle du combustible.

prévue par la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 sur la transition énergétique pour la croissance verte ;

- la stratégie de gestion et d'entreposage des combustibles usés dans l'attente de leur traitement ou de leur stockage a été explicitée.

L'instruction par l'ASN du dossier « Impact cycle » s'est achevée en octobre 2018.

En juin 2016, EDF a remis le dossier dénommé « Impact cycle 2016 » pour la période 2016-2030. Ce dossier, élaboré en collaboration avec Framatome, Orano Cycle et l'Andra, identifie notamment les seuils de rupture (saturations de capacités, limite de teneur isotopique de combustible atteinte...) prévisibles jusqu'en 2040 en prenant en compte plusieurs scénarios d'évolution du mix énergétique. Après instruction, l'ASN a rendu son avis le 18 octobre 2018.

Elle estime que le dossier « Impact cycle 2016 » présente de manière satisfaisante les conséquences de différents scénarios d'évolution du cycle du combustible nucléaire sur les installations, les transports et les déchets. L'étude des conséquences d'aléas pouvant affecter le fonctionnement du cycle doit en revanche être approfondie.

L'ASN souligne le besoin d'anticiper au minimum d'une dizaine d'années toute évolution stratégique du fonctionnement du cycle du combustible, afin qu'elle puisse être conçue et réalisée dans des conditions de sûreté et de radioprotection maîtrisées. 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'emballage de transport, sont suffisamment anticipés.

À savoir

La fabrication du combustible nucléaire utilisé dans les réacteurs des centrales nucléaires produisant de l'électricité, son entreposage et son retraitement après irradiation constituent le « cycle du combustible nucléaire ». Il implique différents exploitants : Orano Cycle, Framatome, EDF et l'Andra.

Sur la décennie à venir, il apparaît en particulier qu'afin d'éviter la saturation trop rapide des capacités d'entreposage existantes (piscines des réacteurs nucléaires et de La Hague), toute diminution de la production par des réacteurs consommant du combustible MOX doit être accompagnée d'une diminution de celle des réacteurs consommant du combustible issu d'uranium naturel enrichi (UNE), de manière que l'ensemble des combustibles UNE usés soient retraités.

Il convient d'agir à la fois sur les combustibles et sur les capacités d'entreposage.

À plus long terme, il convient soit de disposer de nouvelles capacités d'entreposage, très significativement supérieures au volume actuel et projeté, soit de pouvoir consommer du combustible MOX dans d'autres réacteurs que ceux de 900 MWe, qui sont les plus anciens. Ces options nécessitent, pour leur conception et leur réalisation, des délais de l'ordre de la décennie. L'ASN a demandé aux industriels d'étudier ces deux options dès maintenant.

Le Gouvernement élabore actuellement la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), qui est réactualisée tous les cinq ans. Le fonctionnement du cycle du combustible nucléaire est susceptible d'évoluer en fonction des orientations ainsi définies. À la demande de l'ASN, les industriels devront étudier, en matière de sûreté et de radioprotection, les conséquences de la PPE sur le cycle du combustible nucléaire, et sa cohérence, à l'occasion de chacune de ses révisions.

Outil de pilotage

Plan national de gestion des matières et des 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 trois ans, d'un Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR).

Le PNGMDR est préparé par la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) du ministère chargé de l'énergie 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 fixent respectivement les prescriptions du code de l'environnement et les études à mener au cours des prochaines années. Ces études sont au nombre de 83, chacune avec un pilote et une échéance de réalisation.

La même démarche d'élaboration pluraliste sera appliquée pour la prochaine édition du PNGMDR, qui sera, de plus, 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. La CNDP a décidé d'organiser un débat public sur le plan.

Le débat, qui se tiendra au cours de l'année 2019, sera l'occasion de mener une réflexion sur plusieurs sujets à fort enjeu.

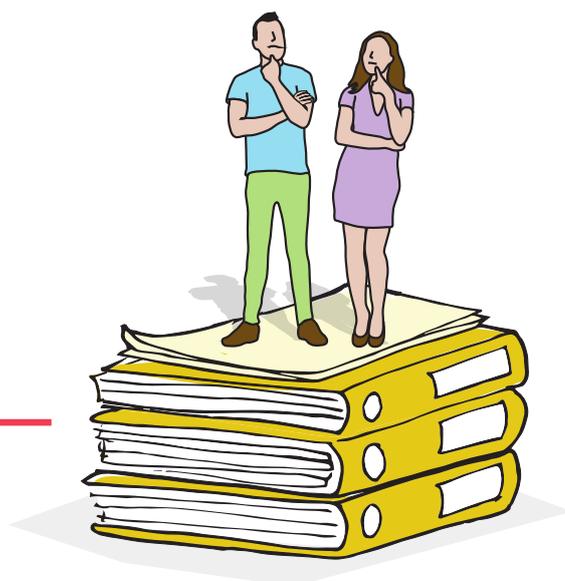
L'ASN et la DGEC ont élaboré, en lien avec la Commission particulière du débat public, un « dossier du maître d'ouvrage » qui présente les principaux éléments du PNGMDR et identifie les principaux enjeux qu'ils proposent de soumettre au débat en vue de la rédaction du nouveau plan. Les contributions et réflexions exprimées au cours du débat sur les aspects du PNGMDR qui ne seraient pas directement traités dans le dossier du maître d'ouvrage seront également utiles à l'élaboration de la prochaine édition du PNGMDR.

À savoir

Depuis la première édition du PNGMDR en 2007, quatre plans se sont succédé. Ils ont permis de progresser dans la structuration des filières de gestion des matières et des déchets radioactifs et de renforcer les politiques publiques concourant, dans ce domaine, au respect de la protection de la santé des personnes, de la sécurité et de l'environnement.

Classification des déchets radioactifs et filières de gestion associées

CATÉGORIE	DÉCHETS DITS À VIE TRÈS COURTE	DÉCHETS DITS À VIE COURTE	DÉCHETS DITS À VIE LONGUE
Très faible activité (TFA)	 Gestion par décroissance radioactive	 Stockage de surface (Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage)	
Faible activité (FA)		 Stockage de surface (Centres de stockage de l'Aube et de la Manche)	 Stockage à faible profondeur à l'étude
Moyenne activité (MA)			 Stockage géologique profond (projet Cigéo)
Haute activité (HA)	Non applicable		 HA



Les enjeux du prochain Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs identifiés dans le dossier du maître d'ouvrage pour le débat public

Les enjeux du PNGMDR étant nombreux, tous ne font pas l'objet de développements dans le dossier du maître d'ouvrage. Dans le cadre du débat public, le maître d'ouvrage a choisi de développer cinq enjeux au regard de la dimension éthique ou stratégique que revêtent certains choix de gestion qui pourraient être adoptés. Pour chacun de ces cinq sujets, le maître d'ouvrage présente, dans son dossier, les enjeux et problématiques tels qu'il estime qu'ils se posent à lui, et les principales caractéristiques des solutions de gestion qui pourraient être envisagées pour la prochaine édition du PNGMDR, en identifiant leurs impacts significatifs.

La gestion des matières radioactives et la prévention des charges pour les générations futures

- Les perspectives de valorisation des matières radioactives sont-elles crédibles ?
- Comment évaluer cette crédibilité, avec quel degré de confiance ?
- Quels choix de gestion doivent en découler ?
- Comment limiter les impacts des choix actuels pour les générations futures ?

Anticiper l'évolution des besoins d'entreposage des combustibles usés

- Par quels dispositifs techniques complémentaires pourrait-on renforcer la stratégie d'entreposage des combustibles usés ?
- Comment gérer au mieux les risques et les aléas liés au fonctionnement des installations du cycle du combustible ?
- Dans le cadre de la réduction de la part du nucléaire dans le mix électrique, sur la base de quels scénarios définir ces besoins en entreposages complémentaires ?

Les déchets de très faible activité, une diversité de pistes pour optimiser leur gestion

- Face aux grands volumes à venir dans les prochaines décennies de déchets de nocivité réduite, comment faut-il faire évoluer les modalités de gestion actuelles des déchets de très faible activité ?

Les déchets de faible activité à vie longue, des stockages à proportionner aux enjeux

- Face aux difficultés rencontrées pour développer un centre de stockage pour l'ensemble de ces déchets, quelles options pourraient compléter les projets en cours ?
- Quels contours donner à de nouvelles orientations de gestion ?

Définir les modalités pratiques de la phase industrielle pilote du projet Cigéo et de la réversibilité du stockage géologique profond

- Le Parlement a réaffirmé dans la loi de 2016 sa volonté que le projet de stockage en couche géologique profonde soit poursuivi, en suivant deux principes que sont la réversibilité et la mise en place d'une phase industrielle pilote préalable à sa mise en service complète.
- Comment mettre en œuvre ces deux principes pour répondre aux attentes de la société civile ?
- Comment impliquer la société civile tout au long de la vie du projet ?
- Comment faire participer la société civile aux grandes décisions liées à la réversibilité du projet (évolutions de politique énergétique, progrès technologiques) ?
- Comment prendre les décisions de fermeture des alvéoles de stockage ?
- Comment suivre et quels objectifs fixer à la phase industrielle pilote ?

Actualités réglementaires

L'année 2018 a été marquée par une actualité normative importante, notamment en matière de radioprotection, avec la publication en juin de trois décrets qui assurent la [transposition de la directive 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. Dans le domaine des installations nucléaires de base (INB), l'ASN a été étroitement associée à l'élaboration du projet de décret codifiant les dispositions applicables aux INB, au transport de substances radioactives et à la transparence en matière nucléaire, qui a fait l'objet d'une large concertation avec les parties prenantes. Par ailleurs, quelques autres actualités internationales et nationales méritent d'être signalées.

1 — Les actualités internationales

• Nouveau règlement de transport des matières radioactives de l'AIEA – Prescriptions de sûreté particulières n° SSR-6 – édition 2018

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a révisé le règlement de transport des matières radioactives. La nouvelle édition de 2018 de ce règlement étend notamment la liste des objets contaminés en surface, appelés « SCO », aux objets solides très volumineux tels que les générateurs de vapeur des INB, afin

de permettre leur transport avec un haut niveau de sûreté. Les nouvelles dispositions de l'AIEA sont intégrées dans les éditions 2019 des divers accords internationaux pour les différents modes de transport, tels que l'accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR).

Le guide d'application du règlement de transport des matières radioactives de l'AIEA, n° SSG-26, est appelé à être actualisé en conséquence en 2019.

2 — Les actualités nationales

2.1 – Les lois

• **La loi n° 2018-670 du 30 juillet 2018 relative à la protection du secret des affaires**, qui [transpose la directive \(UE\) 2016/943](#) du Parlement européen et du Conseil du 8 juin 2016 *sur la protection des savoir-faire et des informations commerciales non divulgués (secrets d'affaires) contre l'obtention, l'utilisation et la divulgation illicites*, et son décret d'application, le [décret n° 2018-1126](#) du 11 décembre 2018 instaurent un nouveau régime général de protection du secret des affaires (articles L. 151-1 à L. 154-1 nouveaux du code de commerce).

Le « secret des affaires » permet aux entreprises de préserver la confidentialité d'informations qui ne peuvent pas bénéficier de la protection du droit de la propriété intellectuelle (brevets, dessins et modèles, droits d'auteur), mais qui sont néanmoins importantes pour maintenir leur compétitivité.

Le nouveau régime définit les informations susceptibles d'être protégées, les comportements illicites, et les mesures préventives pouvant être demandées en justice. Il a vocation à protéger l'entreprise vis-à-vis de l'extérieur, notamment contre ses concurrents. Les nouvelles dispositions ne constituent cependant pas une évolution majeure pour l'ASN, dans la mesure où elle était déjà tenue de respecter le « secret industriel et commercial » (ancienne terminologie à laquelle se substitue celle de secret des affaires), notion déjà présente au sein de la législation spécifique à la communication des documents administratifs et à l'information environnementale.

Il convient de retenir, outre la modification de la terminologie, que :

- les lanceurs d'alerte ne sont pas tenus par le secret des affaires ;
- l'utilisation d'une information couverte par le secret des affaires (notamment celle obtenue via un lanceur d'alerte) est licite lorsqu'elle intervient pour la protection d'un intérêt légitime reconnu par le droit européen ou national.

• **La loi n° 2018-727 du 10 août 2018 pour un État au service d'une société de confiance (loi « ESSOC »)** comporte des dispositions qui ont des effets pour l'ASN.

La loi prévoit désormais qu'une copie du procès-verbal de constatation d'une infraction au code de l'environnement est transmise, sauf instruction contraire du procureur de la République, au contrevenant dans un délai de cinq jours au moins et de dix jours au plus suivant la transmission du procès-verbal au procureur de la République.

En matière d'évaluation environnementale, la loi prévoit désormais que, lorsque la modification d'un projet relève d'un examen au cas par cas, le maître d'ouvrage saisit l'autorité administrative chargée du contrôle (l'ASN pour les INB), afin que cette dernière détermine, à la place de l'autorité environnementale, si la modification doit, ou non, être soumise à évaluation environnementale. Sont concernées les demandes de modifications notables d'INB susceptibles d'avoir des incidences négatives notables sur l'environnement.

Le « droit à demander un contrôle et à l'opposabilité de ce contrôle » pourrait éventuellement être utilisé par un exploitant d'INB, un responsable de transport de substances radioactives ou un responsable d'activité nucléaire, mais cette faculté sera vraisemblablement restreinte en matière nucléaire compte tenu des restrictions et des limitations quant à ses effets que la loi prévoit. Ainsi, toute personne peut demander à faire l'objet d'un contrôle prévu par la loi ou le règlement « *sauf en cas de mauvaise foi du demandeur, de demande abusive ou lorsque la demande a manifestement pour effet de compromettre le bon fonctionnement du service ou de mettre l'administration dans l'impossibilité matérielle de mener à bien son programme de contrôle* ». Et si la loi prévoit que les conclusions expresses de ce contrôle peuvent être opposées à l'administration, elle prévoit également que « *ces conclusions expresses cessent d'être opposables : 1° En cas de changement de circonstances de droit ou de fait postérieur de nature à affecter leur validité ; 2° Lorsque l'administration procède à un nouveau contrôle donnant lieu à de nouvelles conclusions expresses* ». Par ailleurs, les dispositions sur l'opposabilité du

contrôle ne peuvent faire obstacle « à l'application des dispositions législatives ou réglementaires préservant directement la santé publique, la sécurité des personnes et des biens ou l'environnement ».

2.2 — Les décrets et les arrêtés

2.2.1 — La radioprotection

Trois décrets ont été publiés le 5 juin 2018, qui assurent notamment la transposition de la [directive 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. Ils modifient en particulier les parties réglementaires des codes de la défense, de l'environnement, de la santé publique et du travail, et complètent ainsi l'encadrement réglementaire de certaines activités nucléaires :

- **Le décret n° 2018-434 du 4 juin 2018 portant diverses dispositions en matière nucléaire** modifie entièrement le chapitre III du titre III du livre III de la première partie du code de la santé publique (articles R. 1333-1 à R. 1333-175). Il comporte de nouvelles dispositions qui renforcent la protection générale de la population, notamment vis-à-vis des sources naturelles de rayonnements ionisants, et des personnes exposées à des fins médicales. Ces nouvelles dispositions permettent la transposition des dispositions de la directive du 5 décembre 2013 et créent des outils complémentaires permettant de renforcer l'efficacité du contrôle des activités nucléaires : la possibilité d'instituer des servitudes d'utilité publique applicables aux sites pollués par des substances radioactives et le contrôle de la protection de certaines sources de rayonnements ionisants (notamment celles utilisées en milieu industriel) contre les actes de malveillance. Parmi les principales évolutions, il convient de noter celles concernant :

- les procédures administratives portant sur la protection des sources contre les actes de malveillance (« sécurité des sources ») ;
- le nouveau régime applicable aux activités du nucléaire de proximité (applications médicales, vétérinaires, industrielles et de recherche), avec l'introduction du régime d'enregistrement (autorisation simplifiée) en plus des régimes de déclaration et d'autorisation existants, qui renforce l'approche graduée en fonction des enjeux.

- **Le décret n° 2018-437 du 4 juin 2018 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants** modifie entièrement les dispositions du chapitre I^{er} du titre V du livre IV de la quatrième partie du code du travail, qui ont été entièrement revues (articles R. 4451-1 à R. 4451-135). Les évolutions ne se limitent pas à la transposition des nouvelles dispositions de la directive du 5 décembre 2013, mais proposent également une simplification des dispositions existantes. En particulier, il a été retenu de mieux graduer les exigences en fonction des risques encourus par les travailleurs mais aussi de rapprocher la démarche applicable au risque lié aux rayonnements ionisants de celles mises en œuvre pour les autres risques professionnels. Les principales évolutions concernent notamment :

- les limites réglementaires : la limite d'exposition du cristallin est réduite à 20 mSv/an (au lieu de 150 mSv/an), avec toutefois une période transitoire de mise en place sur cinq ans ;
- l'organisation de la radioprotection : elle repose désormais sur la désignation d'un « conseiller en radioprotection », lequel pourra être, selon le choix de l'employeur, soit la personne compétente en radioprotection, soit un organisme compétent en radioprotection (OCR) certifié.

- **Le décret n° 2018-438 du 4 juin 2018 relatif à la protection contre les risques dus aux rayonnements ionisants auxquels sont soumis certains travailleurs** qui modifie les règles de prévention des risques pour la santé et la sécurité dus aux

rayonnements ionisants d'origine naturelle ou artificielle applicables aux femmes enceintes, venant d'accoucher ou allaitant, et des jeunes travailleurs, notamment en ce qui concerne les valeurs limites de doses et les modalités d'information et de formation. Il précise les conditions de travail pour lesquelles il est interdit d'employer des salariés titulaires d'un contrat de travail à durée déterminée et des salariés temporaires, pour prendre en compte l'évolution technologique des équipements de travail, notamment générant des champs de rayonnements ionisants pulsés.

Le radon

A également été publié l'[arrêté du 27 juin 2018 portant délimitation des zones à potentiel radon du territoire français](#). Cet arrêté fixe la répartition des communes entre les trois zones à potentiel radon définies à l'article R. 1333-29 du code de la santé publique, pour lesquelles des mesures d'information, d'évaluation ou de mesurage et des mesures de prévention de l'exposition au radon prévues aux articles L. 1333-22 du code de la santé publique, L. 125-5 du code de l'environnement et L. 4451-1 du code du travail sont mises en œuvre par les publics concernés. Cette nouvelle cartographie à l'échelle communale se substitue à celle à l'échelle départementale qui existait depuis 2004 (la liste de 31 départements prioritaires est abrogée).

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 pour s'assurer que ces eaux respectent les références de qualité réglementaires et ne présentent pas de risque pour la santé des consommateurs. L'ASN a publié l'[avis n° 2018-AV-0315](#) du 16 octobre 2018 portant sur deux projets d'arrêtés qui visent notamment à mutualiser la procédure d'agrément des laboratoires qui mesurent la radioactivité dans les EDCH au titre du contrôle sanitaire. Cet agrément, actuellement délivré par le ministère chargé de la santé, sera conditionné à l'obtention préalable d'un agrément au titre du réseau national de mesures de la radioactivité dans l'environnement, délivré par l'ASN (voir point 2.3.3 – Le réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement).

2.2.2 — Les INB

- **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, 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 en vigueur.

Après les dispositions relatives aux régimes des modifications et du démantèlement des INB et des règles relatives à la sous-traitance apportées par le [décret n° 2016-846](#) du 28 juin 2016, restent à adopter des 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.

D'autres dispositions doivent être modifiées pour assurer une bonne articulation avec de nouvelles dispositions intervenues depuis 2007, par exemple celles relatives à l'évaluation environnementale ou à la suite d'un retour d'expérience pour ce qui concerne par exemple les dispositions du changement d'exploitant. À cette occasion, le ministère chargé de la sûreté nucléaire a choisi de procéder à la codification de l'ensemble des dispositions réglementaires en vigueur (8 décrets).

Actualités réglementaires

L'ASN a été étroitement associée à l'élaboration de ce projet de décret, qui a fait l'objet d'une large concertation avec les parties prenantes. Après la consultation des parties prenantes et du public entre septembre 2017 et janvier 2018, le Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques puis l'ASN ont rendu leur avis respectivement les 13 mars et 21 juin 2018.

Le Conseil d'État a été saisi fin novembre 2018 du projet de décret, qui a été publié le 16 mars 2019 (décret n° 2019-190 du 14 mars 2019).

• L'arrêté du 3 septembre 2018 modifiant certaines dispositions applicables aux équipements sous pression nucléaires et à certains accessoires de sécurité destinés à leur protection

À la suite de la codification dans le code de l'environnement des dispositions applicables au suivi en service des équipements sous pression nucléaires, l'arrêté du 3 septembre 2018 a mis en cohérence avec le code de l'environnement les différents arrêtés traitant du suivi en service de ces équipements, tout en améliorant l'articulation entre ces textes. Cet arrêté modificatif a également apporté des précisions concernant les procédures d'évaluation de la conformité et introduit un certain nombre d'exigences complémentaires tirées du retour d'expérience d'application des textes existants. Il a ainsi été rajouté des dispositions concernant notamment l'accréditation des laboratoires d'essais ou encore la conservation de la matière issue de la fabrication des composants.

2.2.3 – Le transport de substances radioactives

• Révision de l'arrêté du 29 mai 2009 relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres (dit «arrêté TMD»)

L'arrêté du 29 mai 2009 relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres (dit «arrêté TMD») encadre le transport par route, rail et fleuve des marchandises dangereuses, et notamment des substances radioactives. Il a été modifié par l'arrêté du 11 décembre 2018 afin de prendre en compte les modifications des réglementations internationales et communautaires relatives aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres, qui entrent en vigueur au 1^{er} janvier 2019. En outre, cette révision:

- intègre les nouvelles modalités de déclaration sur le [portail de téléservices](#) de l'ASN des événements impliquant les transports de matières radioactives qui empruntent la voie publique;
- précise le contenu des plans de gestion des incidents et des accidents de transport de matières radioactives mentionnés aux paragraphes 1.4.1.1 et 1.4.1.2 de l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR);
- clarifie que l'obligation d'établir le programme de protection radiologique mentionné au paragraphe 1.7.2 de l'ADR s'applique à toute entreprise impliquée dans des opérations de transport de matières radioactives;
- précise les modalités de mise en œuvre de la signalisation orange des convois correspondant à un seul numéro ONU qui ne s'effectuent pas sous utilisation dite «exclusive».

2.3 – Les décisions de l'ASN

2.3.1 – 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 industriels, vétérinaires ou de la recherche impliquant des appareils électriques émettant des rayonnements ionisants;
- des activités nucléaires des domaines industriels 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 (les 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 au 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.

• Les projets de décision en cours

En 2018, deux projets de décision concernant la radioprotection des patients ont fait l'objet d'une [consultation du public](#). Ils concernent:

- les niveaux de référence diagnostique en imagerie médicale;
- la formation continue des professionnels de santé à la radioprotection des patients (modification de la [décision n° 2017-DC-0585](#) de l'ASN du 14 mars 2017 relative à la formation continue des professionnels à la radioprotection des personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales).

2.3.2 – Le transport de substances radioactives

• Révision de la décision n° 2015-DC-0503 de l'ASN du 12 mars 2015 relative au régime de déclaration des entreprises réalisant des transports de substances radioactives sur le territoire français

La transposition en droit français de la directive 2013/59/Euratom du Conseil du 5 décembre 2013 a conduit à modifier le code de la santé publique pour répartir les différentes activités nucléaires dans trois régimes administratifs, régimes de déclaration, d'enregistrement et d'autorisation. L'article R. 1333-146 de ce code renvoie à une décision de l'ASN pour préciser les caractéristiques des substances radioactives dont le transport relève d'un régime particulier, les conditions d'exemption, la composition du dossier

de demande d'autorisation, les modalités d'instruction, ainsi que les conditions de renouvellement, de retrait et de suspension. Début janvier 2019, l'ASN a consulté le public sur les orientations retenues pour actualiser sa décision n° 2015-DC-0503 relative au régime de déclaration des entreprises réalisant des transports de substances radioactives sur le territoire français. Cette actualisation vise à introduire un régime d'autorisation pour les activités de transport des sources présentant les plus forts enjeux en matière de sûreté et de sécurité.

2.3.3 – Le réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement (RNM)

• **Décision n° 2018-DC-0648 de l'ASN du 16 octobre 2018 portant modification de la décision n° 2008-DC-0099 de l'ASN du 29 avril 2008 relative à l'organisation du réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement et fixant les modalités d'agrément des laboratoires**

La décision n° 2008-DC-0099 de l'ASN du 29 avril 2008, modifiée une première fois en 2015, fixe l'organisation du réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement (RNM) et les modalités d'agrément des laboratoires par l'ASN.

Cette décision a été une nouvelle fois modifiée par la décision n° 2018-DC-0648 de l'ASN du 16 octobre 2018, notamment afin d'introduire un nouveau type d'agrément correspondant à la mesure du radon 222 dans l'eau. Cette révision permet un rapprochement entre les procédures d'agrément délivrés respectivement par l'ASN dans le cadre du RNM et par la Direction générale de la santé (DGS) dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine, qui reposent sur des exigences techniques communes : pour obtenir l'agrément de la DGS, ces laboratoires devront désormais avoir obtenu en préalable l'agrément de l'ASN (voir point 2.2.1 EDCH).

En application de la décision n° 2008-DC-0099, l'ASN a procédé :

- par [décision n° CODEP-DEU-2018-046580](#) du 26 septembre 2018, à la nomination pour une durée de cinq ans des personnes qualifiées ainsi que des représentants des laboratoires agréés siégeant au sein de la commission d'agrément des laboratoires de mesure de la radioactivité de l'environnement ;
- par [décision n° CODEP-DEU-2018-046583](#) du 26 septembre 2018, au renouvellement du comité de pilotage du RNM, qui fixe les orientations du RNM. Ce comité regroupe des représentants de l'ensemble des parties prenantes au réseau : services ministériels, agences régionales de santé, représentants des laboratoires des exploitants nucléaires ou associatifs, membres de CLI, de l'IRSN, de l'ASN...

2.4 – Les guides de l'ASN

• **Guide de l'ASN n° 29: La radioprotection dans les activités de transport de substances radioactives**

Les inspections conduites par l'ASN révèlent une prise en compte insuffisante du risque d'exposition aux rayonnements ionisants dans les mesures de prévention relatives aux transports de substances radioactives. Certaines activités de transport présentent pourtant des enjeux de radioprotection importants, en premier lieu pour les travailleurs, en raison de leur proximité avec les colis. La dose annuelle d'un conducteur transportant des produits radiopharmaceutiques peut ainsi atteindre 14 millisieverts par an (mSv/an), la valeur limite réglementaire étant fixée à 20 mSv/an. Le guide de l'ASN n° 29 vise à accompagner les transporteurs dans la mise en œuvre de leurs obligations réglementaires relatives à la radioprotection des travailleurs et du public. Il s'attache à montrer l'articulation entre les différents textes applicables, tels que l'arrêté du 29 mai 2009 relatif au transport des marchandises dangereuses par voies terrestres et les codes du travail et de la santé publique. Le guide inclut les recommandations de l'ASN sur le contenu minimum du programme de protection radiologique requis par la réglementation et des exemples concrets.

2.5 – Les guides professionnels approuvés par l'ASN

Sur la base de l'article R. 1333-69 du code de la santé publique, la [décision n° 2017-DC-0585](#) de l'ASN du 14 mars 2017 relative à la formation continue des professionnels à la radioprotection des personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales a introduit une procédure d'approbation des guides professionnels de formation continue à la radioprotection des patients destinés aux professionnels de santé. En 2018, [neuf guides](#) ont été approuvés :

- le guide de formation continue à la radioprotection des personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales destiné aux [manipulateurs d'électroradiologie](#) médicale exerçant en imagerie médicale (radiologie conventionnelle, scanographie) ;
- le guide de formation continue à la radioprotection des personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales destiné aux [professionnels paramédicaux \(manipulateurs d'électroradiologie médicale, techniciens et infirmiers\) exerçant en médecine nucléaire](#) ;
- le guide de formation continue à la radioprotection des personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales destiné aux [professionnels de santé du domaine de la radiothérapie externe et de la curiethérapie](#), comprenant le guide établi avec la Société française de radiothérapie oncologique (SFRO), la Société française de physique médicale (SFPM) et l'Association française du personnel paramédical d'électroradiologie (AFPPE) ;
- le guide de formation continue à la radioprotection des personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales destiné aux [médecins qualifiés en radiodiagnostic et en imagerie médicale](#) ;
- le guide de formation continue à la radioprotection des personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales destiné aux [physiciens médicaux exerçant en imagerie médicale](#) (radiologie conventionnelle, scanographie, pratiques interventionnelles radioguidées) ;
- le guide de formation continue à la radioprotection des personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales destiné aux [chirurgiens-dentistes](#) ;
- le guide de formation continue à la radioprotection des personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales destiné aux [professionnels paramédicaux exerçant en médecine nucléaire](#) ;
- le guide de formation continue à la radioprotection des personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales destiné aux [préparateurs en pharmacie hospitalière](#) ;
- le guide de formation continue à la radioprotection des personnes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales destiné aux [radiopharmaciens](#).

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 2018, les divisions de l'ASN comprennent 226 agents, dont 171 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 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.



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/Saint-Maurice (2 réacteurs de 1 300 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 et ses filiales sur la plateforme industrielle du Tricastin ;
 - la Base chaude opérationnelle du Tricastin (BCOT) exploitée par EDF ;
 - le Réacteur à haut flux 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, en attente de déclassement ;
 - 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 ;
-
- 
 voir p. 200
 - des activités nucléaires de proximité du domaine médical :
 - 22 services de radiothérapie externe ;
 - 6 services de curiethérapie ;
 - 23 services de médecine nucléaire ;
 - environ 150 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées ;
 - 120 scanners ;
 - environ 10 000 appareils de radiologie médicale et dentaire ;
 - 
 voir p. 230
 - des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :
 - un synchrotron ;
 - 700 structures vétérinaires (cabinets ou cliniques) ;
 - environ 30 agences de radiologie industrielle ;
 - environ 600 utilisateurs d'équipements industriels ;
 - environ 100 unités de recherche ;
 - 
 voir p. 256
 - des activités liées au transport de substances radioactives ;
 - 3 sièges et 8 agences d'organismes agréés.

En 2018, l'ASN a réalisé 337 inspections dans la région Auvergne-Rhône-Alpes, dont 116 inspections dans les centrales nucléaires du Bugey, de Saint-Alban/Saint-Maurice, de Cruas-Meysses et du Tricastin, 102 inspections dans les usines et les installations en démantèlement, 109 inspections dans le nucléaire de proximité et 10 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.



Dans le cadre de ses missions de contrôle, l'ASN a dressé trois procès-verbaux.

Trente et un événements significatifs, classés au niveau 1 de l'échelle INES, ont été déclarés à l'ASN, dont 29 survenus dans les INB et 2 dans le nucléaire de proximité. Pour les activités nucléaires de proximité, 10 événements concernant les patients en radiothérapie ont été classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO et 1 a été classé provisoirement au niveau 2.

Site du Bugey

Centrale nucléaire du Bugey

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, est constituée de quatre réacteurs à eau sous pression 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 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.

Le site du Bugey 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). Enfin, le site est doté d'un Magasin interrégional (MIR) d'entreposage du combustible.

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 protection de l'environnement et de la maîtrise des risques liés à l'incendie.

En matière de sûreté nucléaire, la centrale nucléaire du Bugey présente en 2018 des résultats satisfaisants en matière de conduite des réacteurs et de réalisation des essais périodiques. Le site doit rester vigilant dans la manière dont il prépare et réalise les opérations courantes d'exploitation, telles que des manœuvres d'organes de robinetterie ou les actions de mise en configuration de l'installation réalisées depuis la salle de commande.

Sur le plan de la maintenance, l'année 2018 a été une année plus chargée que 2017, avec trois arrêts de type visite partielle réalisés sur les réacteurs 4, 5 et 2. Les performances de la centrale nucléaire du Bugey se sont améliorées et l'ASN note qu'un effort a été entrepris pour limiter les aléas et les événements techniques qui trouvent leur origine dans une application insuffisante des procédures.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN relève que la centrale nucléaire du Bugey doit progresser dans la prévention des risques de fuite des ouvrages (tuyauteries et conduites) enterrés qui véhiculent des fluides radioactifs et/ou chimiques. Cependant, l'ASN relève que les performances globales de la centrale sont satisfaisantes sur le plan du respect réglementaire de la gestion de ses effluents et de ses déchets.

En matière de radioprotection, les performances de la centrale nucléaire du Bugey sont contrastées. Si les principes de gouvernance décrits dans l'organisation sont adaptés, leur mise en œuvre sur le terrain n'est pas observée : l'ASN a relevé en 2018 de nombreux écarts de comportements des intervenants (non-respect du zonage radiologique, non-respect des contrôles radiologiques en sortie de zone contrôlée...).

Réacteur 1 en démantèlement

[Bugey 1](#) est un réacteur de la filière UNGG. Ce réacteur de première génération 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.

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 quelques travaux de démantèlement.

Toutefois, les opérations principales de démantèlement, notamment l'extraction des déchets entreposés dans le caisson du réacteur et le démantèlement du caisson lui-même, ont été reportées compte tenu des difficultés pour réaliser les opérations de démantèlement du caisson sous eau. Le scénario de démantèlement « en air » est donc maintenant étudié. Ce changement de stratégie conduirait à décaler de plusieurs décennies le démantèlement du réacteur de Bugey 1 et à ne plus respecter le délai de démantèlement fixé par son [décret](#) (2027). (voir chapitre 13)

Par ailleurs, EDF a réalisé le réexamen de sûreté de Bugey 1 et a transmis à l'ASN en décembre 2018 le rapport de réexamen.



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, 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 2018.

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 un retard significatif dans le déroulement du programme des essais. EDF envisage désormais la mise en service de l'installation au deuxième semestre 2019.

L'ASN a par ailleurs poursuivi l'instruction du dossier de demande d'accord de conditionnement de déchets Moyenne Activité à Vie Longue – MA-VL en colis « C1PGSP », 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'a pas permis à l'ASN de donner en l'état son accord. Des études complémentaires sont 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 pour prendre en compte les demandes de l'ASN.

Magasin interrégional

Le [Magasin interrégional \(MIR\)](#) du Bugey (INB 02), 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 2018. Le réexamen de sûreté 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. L'installation a notamment été modifiée pour améliorer la maîtrise du risque d'inondation.

Centrale nucléaire de Saint-Alban/Saint-Maurice

La [centrale nucléaire de Saint-Alban/Saint-Maurice](#), 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 réacteurs à eau sous pression d'une puissance de 1 300 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/Saint-Maurice en matière de radioprotection se distinguent positivement de l'appréciation générale des performances portée sur EDF. En matière de sûreté nucléaire et de protection de l'environnement, les performances rejoignent quant à elles l'appréciation générale des performances portée sur EDF.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN relève que la centrale nucléaire de Saint-Alban/Saint-Maurice présente des résultats satisfaisants en 2018. L'ASN note en particulier que les actions de vigilance dans le domaine de la lutte contre les départs de feu ont porté leurs fruits en 2018 et qu'EDF a correctement géré les arrêts réguliers des réacteurs 1 et 2, confrontés respectivement à un aléa technique sur les grappes de commande et à des contraintes liées à l'échauffement du Rhône. L'ASN constate cependant qu'EDF doit progresser dans le domaine des mises en configuration de circuit.

En matière de maintenance, la troisième visite décennale du réacteur 2 s'est globalement bien déroulée, notamment du point de vue de l'intégration des modifications.

En matière de protection de l'environnement, 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. Le site a progressé dans le domaine de la gestion des déchets.

En matière de radioprotection, l'ASN note que les résultats opérationnels ont été satisfaisants. Cette appréciation a été confortée lors de la campagne d'inspections renforcées sur le thème de la radioprotection menée en 2018 en région Rhône-Alpes.

Centrale nucléaire de Cruas-Meysses

La [centrale nucléaire de Cruas-Meysses](#), 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 Meysses, est constituée de quatre réacteurs à eau sous pression d'une puissance de 900 MWe chacun. Les réacteurs 1 et 2 constituent l'INB 111, les réacteurs 3 et 4 constituent l'INB 112.

L'ASN considère que les performances globales de la centrale nucléaire de Cruas-Meysses sont en retrait par rapport à l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

En 2018, l'ASN a en particulier relevé des lacunes en matière de traitement des écarts ainsi que de protection



de l'environnement. L'ASN estime donc nécessaire qu'EDF mette en place rapidement des actions structurantes pour restaurer, sur le terrain, les capacités techniques requises pour maintenir la conformité de ses installations aux exigences de conception, fabrication, réalisation et exploitation des matériels.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN note quelques progrès par rapport à 2017. La centrale nucléaire de Cruas-Meysses affiche un meilleur respect des spécifications techniques d'exploitation, avec des indicateurs en progrès depuis cinq ans. L'ASN note ainsi un recul du nombre d'arrêts automatiques, ainsi qu'une meilleure gestion des activités qui consistent à placer les organes des circuits dans une configuration donnée, de telle sorte que le circuit et les matériels répondent à des objectifs d'exploitation, de disponibilité et de sûreté. Fin 2017, l'ASN a pris une [décision](#) afin d'imposer à la centrale nucléaire de Cruas-Meysses un renforcement du contrôle des opérations réalisées sur les matériels assurant la fonction de sûreté de maîtrise des réactions nucléaires en chaîne. L'ASN note qu'EDF s'est correctement saisie du sujet, notamment en identifiant des difficultés en matière de formation du personnel et des lacunes dans la connaissance de certains matériels ou le pilotage du réacteur. Une inspection de récolement de cette décision a montré qu'EDF avait mis en place une organisation satisfaisante pour répondre aux enjeux associés à la décision de l'ASN. Cependant, la déclaration par EDF d'un événement significatif au mois de septembre 2018 montre qu'EDF doit encore poursuivre ses efforts et maintenir son niveau de vigilance sur cette thématique.

La question de l'incendie reste préoccupante sur le site. Malgré une diminution du nombre de départs de feu en 2018, l'ASN considère que l'organisation de la centrale nucléaire sur cette question doit impérativement être renforcée.

Dans le domaine des arrêts de réacteur, l'ASN considère que la situation est mitigée; EDF doit progresser dans la qualité de la préparation des arrêts de réacteurs, par une sécurisation de ses processus internes.

En matière de protection de l'environnement, l'année 2018 a été marquée par deux pollutions de la nappe phréatique pendant l'été, au tritium et aux hydrocarbures.

Dans le domaine de la radioprotection, l'année 2018 se situe dans la continuité des années précédentes, avec une dosimétrie collective maîtrisée, mais des difficultés à obtenir des niveaux satisfaisants de propreté radiologique lors des arrêts de réacteur et un défaut de maîtrise des accès aux zones présentant de forts enjeux dosimétriques.

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 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. Il est situé 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.

Centrale nucléaire du Tricastin

La [centrale nucléaire du Tricastin](#) est constituée de quatre réacteurs à eau sous pression 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 2016 et 2017, l'ASN a imposé des arrêts de tout ou partie de l'installation en raison, d'une part, de la question des ségrégations de carbone des générateurs de vapeur, d'autre part, du défaut de tenue au séisme de la digue protégeant la centrale nucléaire du Tricastin contre l'inondation. L'ASN constate que la gestion de ces arrêts puis des redémarrages simultanés des réacteurs du Tricastin représentait un réel enjeu pour EDF, qui a globalement su les gérer, sans événement significatif marquant.

En matière de sûreté nucléaire, si les performances de la centrale nucléaire ont été satisfaisantes jusqu'à la fin de l'été, avec des domaines en progrès (respect des spécifications techniques d'exploitation, mise en configuration de circuits, traitement des alarmes en salle de commande...), l'ASN a cependant constaté une fragilité dans la qualité d'exploitation à l'automne, avec la déclaration de douze événements significatifs du domaine de la sûreté en septembre et octobre 2018. L'ASN relève que la centrale nucléaire du Tricastin reste fragile dans le domaine des essais périodiques. Sur le plan de la maintenance, l'ASN constate que, malgré l'important programme industriel de l'année 2018, les arrêts pour maintenance programmée et renouvellement partiel du combustible ont été maîtrisés de manière globalement satisfaisante.



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, sont contrastées. L'ASN relève une fragilité persistante sur les systèmes de traitement des effluents radioactifs, ainsi que sur la question du confinement des effluents liquides. Concernant les déchets, leur gestion reste également perfectible.

En matière de radioprotection, à l'issue d'une inspection renforcée, l'ASN a relevé des lacunes dans la prise en charge d'intervenants contaminés, notamment s'agissant des contaminations au niveau de la peau. L'ASN a surtout relevé que le pilotage de cette question dans le système de gestion intégrée de la centrale nucléaire n'est pas suffisant.

Au mois de juin 2019, le réacteur 1 de la centrale nucléaire du Tricastin sera le premier du parc français des réacteurs de 900 MWe d'EDF à procéder à sa quatrième visite décennale, étape du [4^e réexamen périodique](#). L'ASN portera une attention toute particulière à cette visite décennale et déploiera un plan de contrôle spécifique.

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) de conversion d' UF_6 appauvri en U_3O_8 ;
- l'**installation ex-Comurhex** (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-Socatric) (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 sur le site en 2018, l'ASN considère que le niveau de sûreté des installations du site Orano Cycle du Tricastin a progressé, notamment grâce à l'arrêt progressif des installations les plus anciennes, à la

mise en service d'installations présentant des standards de sûreté réévalués et à la fin des travaux issus du retour d'expérience de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima.

L'inspection de revue que l'ASN a menée en 2018 sur le site, comprenant notamment plusieurs exercices et mises en situation, a mis en évidence que l'organisation et les moyens de gestion de crise, mutualisés, permettent de gérer une situation d'urgence quelle que soit l'installation accidentée. L'ASN considère, de plus, que la présence d'une force d'intervention locale, son organisation, les moyens à sa disposition et sa qualité d'intervention constituent un atout dans l'organisation de crise de la plateforme Orano Cycle du Tricastin, dont l'exploitation des installations présente des risques d'accidents chimiques et nucléaires.

À l'issue des autres inspections conduites en 2018, au niveau de la plateforme et de la direction centrale du site, l'ASN considère qu'Orano Cycle doit améliorer le suivi des engagements pris auprès de l'ASN et renforcer la surveillance des prestataires. Les transports de substances radioactives, qui sont désormais organisés de façon centralisée, sont gérés de façon satisfaisante.

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

L'INB 155, dénommée [TU5](#), peut mettre en œuvre jusqu'à 2 000 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 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 Georges Besse 2, 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'année 2018 a été marquée par la mise en œuvre des engagements pris dans le cadre du réexamen périodique de sûreté de l'installation. L'avancement des engagements pris dans ce cadre, ainsi que l'organisation mise en place pour assurer leur suivi régulier, ont été contrôlés par l'ASN et se révèlent satisfaisants.

Après la fin des essais, la nouvelle unité d'émission de l' UF_6 (EM3) de l'usine W a été mise en service mi-2018 et est en phase de fiabilisation. Cette nouvelle unité présente un meilleur niveau de confinement en cas de fuite d' UF_6 et de résistance aux agressions internes (incendie, explosion...) comme externes (séisme). L'ancienne unité a été mise à l'arrêt dans les délais fixés par l'ASN (30 juin 2018). La [décision de l'ASN fixant les prescriptions applicables](#) à l'usine W a été modifiée en mai 2018 pour encadrer le fonctionnement de l'unité EM3.



Mise en place d'un exploitant unique

En vue de simplifier l'organisation juridique du groupe Areva, un processus de fusion des filiales présentes sur le site du Tricastin avait été engagé en 2012 afin qu'Areva NC y devienne l'exploitant de l'ensemble des INB. Ce processus a abouti pour l'INB Comurhex en 2013. Le processus de changement d'exploitant de la Socatri, d'Eurodif et de la société d'enrichissement du Tricastin (SET) a abouti en 2018.

Orano Cycle, anciennement Areva NC, est donc désormais l'exploitant de l'ensemble des installations du cycle sur le site.

D'une manière générale, l'exploitant doit continuer à améliorer sa rigueur d'exploitation, notamment concernant la détection et la gestion des écarts. L'ASN reste vigilante quant au maintien de la rigueur attendue pour les gestes d'exploitation ou de maintenance, pour la gestion des anomalies détectées et quant à l'efficacité des actions correctives mises en place.

En outre, à la suite de défaillances identifiées en 2017 sur la gestion des déchets, une inspection inopinée sur ce sujet a été réalisée en mars 2018. Cette dernière a confirmé des insuffisances récurrentes dans la mise en œuvre des exigences relatives à la gestion des déchets. À l'issue de cette nouvelle inspection, l'ASN a demandé à Orano Cycle la mise en place d'un plan d'action complémentaire, assorti de mesures de contrôle et de surveillance, visant à renforcer de manière pérenne le respect des règles d'identification, de gestion et d'entreposage des déchets. Elle vérifiera en 2019 que ce plan d'action a été mis en œuvre et qu'il permet d'atteindre le niveau de conformité attendu.

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 poursuivie en 2018. Les principaux enjeux associés au démantèlement de l'INB 105 sont liés aux risques de dissémination de substances radioactives, d'exposition aux rayonnements ionisants et de criticité, en raison de substances uranifères résiduelles présentes dans certains équipements.

Dans cette installation, sous l'effet des fortes chaleurs estivales, deux fûts de matières uranifères ont perdu leur étanchéité, conduisant, dans l'un des deux cas, à une dispersion

de contamination à l'extérieur du bâtiment d'entreposage, sans conséquence à l'extérieur du site. Cet événement a été classé au niveau 1 de l'échelle INES. L'ASN a demandé la création d'un sas de confinement pour entreposer les fûts dans l'attente de leur reconditionnement, ainsi que la réfection des sols, afin d'atteindre un niveau de confinement satisfaisant. De manière générale, l'ASN attend de l'exploitant, en 2019, un renforcement du confinement de ces installations anciennes et des moyens dédiés à leur surveillance.

En 2018, les essais des nouvelles unités de production du projet Comurhex 2, regroupant les installations de conversion de tétrafluorure d'uranium (UF_4) en hexafluorure d'uranium (UF_6), se sont poursuivis, avec l'introduction d' UF_4 dans les circuits de l'usine à l'automne. Orano Cycle a rencontré des difficultés pour valider le fonctionnement de certains équipements, dues à des procédés finalement non adaptés ou des défauts de construction.

Les inspections menées en 2018 ont montré que les processus de validation avant la mise en service des nouvelles installations étaient globalement satisfaisants mais devaient être appliqués de façon plus rigoureuse. L'ASN a également relevé un manque de rigueur dans les premières activités d'exploitation.

L'exploitant doit renforcer la rigueur d'exploitation des installations, anciennes et nouvelles. Il doit également améliorer, dès 2019, le confinement des anciennes installations jusqu'à l'évacuation définitive des substances radioactives qui y sont entreposées.

Usine d'enrichissement Georges Besse I

L'installation d'enrichissement de l'uranium Eurodif (INB 93) était constituée principalement 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, Eurodif production, 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 2018, l'instruction du dossier s'est poursuivie.

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



À la suite des opérations préparatoires à la mise à l'arrêt définitif et au démantèlement de l'usine Eurodif, qui ont été menées depuis 2017, l'ASN a autorisé, en août 2018, le passage des installations arrêtées vers une phase d'attente, sous surveillance, qui doit durer jusqu'au lancement des premières opérations de démantèlement, prévues à l'horizon 2028. L'ASN s'est préalablement assurée, notamment par différentes inspections, que les installations étaient dans un état sûr. Elle a notamment vérifié l'évacuation préalable des déchets d'exploitation.

L'ASN veillera notamment au maintien de la rigueur de la surveillance des installations et d'une culture de sûreté adaptée à la situation spécifique d'arrêt des installations.

Désormais, le principal risque résiduel de l'installation est lié aux conteneurs d'UF₆ 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 \(INB 168\)](#), exploitée par la Société d'enrichissement du Tricastin (SET) jusqu'en 2018, 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 2018 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.

Deux sujets de vigilance avaient été identifiés par l'ASN en 2017 : les détecteurs de présence d'eau dans les étuves de l'usine d'échantillonnage non reliés au système de contrôle commande, sans que les essais de mise en service ni les essais périodiques n'aient permis de détecter cette anomalie, ainsi que le processus d'évaluation des modifications matérielles de l'installation, jugé insuffisant lors d'une inspection. L'ASN a vérifié en 2018 que ces sujets avaient été traités de façon satisfaisante.

L'exploitant Orano Cycle s'est montré vigilant sur les écarts mineurs. Il a ainsi été en capacité de traiter de manière satisfaisante, dès sa détection, un événement significatif pour la sûreté, classé au niveau 1 de l'échelle INES, relatif à l'insuffisance des durées de solidification de l'UF₆ à la suite des échantillonnages liquides.

En 2019, l'exploitant devra porter une attention particulière à la définition, dans les cahiers des charges des activités sous-traitées, des éléments et des activités importants pour la protection, et à leurs exigences associées. Il devra également être vigilant à ce que les aléas d'exploitation dont le traitement n'est pas encadré par des procédures fassent l'objet de « points d'arrêt » impliquant le service en charge de la sûreté.

Ateliers de maintenance, de traitement des effluents et de conditionnement des déchets (ex-Socatri)

L'ASN considère que le niveau de sûreté opérationnelle des ateliers de la Socatri ([INB 138](#)) est satisfaisant pour l'année 2018.

Orano Cycle a poursuivi la mise en œuvre des améliorations significatives de la sûreté prescrites par l'ASN, ou faisant l'objet d'engagements pris par l'exploitant, dans le cadre du dernier réexamen périodique de l'installation. Toutefois, des améliorations sont encore attendues concernant les risques d'incendie.

Par ailleurs, l'exploitant a réalisé les contrôles renforcés des rétentions en exploitation, prescrits par l'ASN en avril 2017. L'intégralité des rétentions identifiées comme non conformes à l'issue de ces contrôles ont été remises en conformité.

L'instruction du dossier de modification substantielle de l'INB, pour créer notamment un atelier de traitement des déchets du site dénommé « Trident » s'est achevée avec le [décret n° 2019-113 du 19 février 2019](#). Les travaux d'aménagement de cet atelier ont débuté en 2018, après autorisation de l'ASN. Sa mise en service sera soumise à une autre autorisation de l'ASN.

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.

Depuis l'enregistrement de l'INB, le bilan des inspections menées par l'ASN est satisfaisant. Deux écarts relatifs à la disponibilité des moyens de communication en cas de crise ont été relevés et sont en cours de traitement.

Orano Cycle a déposé en 2017 une demande auprès du ministre chargé de la sûreté nucléaire visant à rassembler dans cette INB les parcs d'entreposage actuellement présents dans l'INB 93 (Eurodif, Georges Besse I), qui ont vocation à demeurer en exploitation.



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. Le référentiel de l'installation est en cours de refonte pour mise en conformité avec les textes réglementaires applicables aux INB.

La première inspection réalisée par l'ASN en 2018 n'a pas mis en évidence d'anomalie.

Par ailleurs, dans le cadre du projet de regroupement des parcs d'entreposage du site du Tricastin au sein d'une même INB, l'INB Parcs uranifères du Tricastin, Areva, désormais dénommé Orano Cycle, a déposé fin 2017 une demande de fusion des INB 178 et 179 auprès du ministre chargé de la sûreté nucléaire.

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 constitue 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 ont été mis en service en février 2018 après validation des résultats des essais préalables. La mise en service du dernier banc, qui finalisera la mise en service complète de l'installation, est prévue en 2019.

Au cours de ses inspections, l'ASN a relevé des lacunes dans la traçabilité des preuves de la conformité de l'installation aux exigences de sûreté et dans la traçabilité des écarts. Il a ainsi été mis en évidence le fait que les trémies coupe-feu de l'installation n'ont pas fait l'objet d'une vérification systématique de conformité à la réception de l'installation. À la demande de l'ASN, une campagne de vérification de ces trémies a été réalisée: les trémies non conformes ont été remises en conformité en 2018.

L'ASN considère également que l'exploitant doit également améliorer la gestion des entreposages des déchets et la traçabilité associée, la gestion des charges calorifiques, la surveillance des prestataires et le suivi des formations de son personnel.

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.

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.

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

En 2018, la BCOT a poursuivi sa campagne de découpe des tubes guides de grappes usagés des réacteurs à eau sous pression exploités par EDF. Les opérations devraient être terminées au plus tard en 2020.

L'examen du rapport de réexamen a conduit à la prescription, par l'ASN, de plusieurs dispositions d'amélioration, notamment concernant la radioprotection des travailleurs.

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 début du démontage des outillages ont débuté en 2018.



Site de Romans-sur-Isère

Sur son site de Romans-sur-Isère dans la Drôme (26), la société Framatome exploite deux installations nucléaires de base, l'unité de fabrication d'éléments combustibles pour les réacteurs de recherche (INB 63) et l'unité de fabrication de combustibles nucléaires destinés aux réacteurs à eau sous pression (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 CERN.

Usines Framatome de fabrication de combustibles nucléaires

La fabrication du combustible pour les réacteurs électronucléaires nécessite de transformer l' U_{F6} 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 2018 ses efforts en matière de rigueur d'exploitation et a mis en œuvre un programme ambitieux de travaux au sein des deux installations.

En 2018, le site a notamment poursuivi le renforcement des effectifs dans les domaines suivants : sûreté, conduite des projets, contrôles réglementaires et surveillance des prestataires.

Au cours de l'année 2018, l'ASN a contrôlé la mise en œuvre des engagements pris dans le cadre des réexamens périodiques de la sûreté des deux INB (INB 98 et 63) : ces engagements consistent en des études complémentaires de sûreté ou en la mise en œuvre de travaux de renforcement des bâtiments (gestion du risque d'incendie, renforcements parasismiques, amélioration du confinement).

L'amélioration du management de la sûreté et de la rigueur d'exploitation se confirme. Ces renforcements doivent cependant être poursuivis, notamment par la systématisation du contrôle des activités. En effet, 4 événements en lien avec la prévention du risque de criticité, dont 3 ont fait l'objet d'inspections réactives de l'ASN, ont été déclarés et classés au niveau 1 de l'échelle INES en 2018.

En matière de radioprotection, la situation s'est améliorée mais peut encore progresser sur certains aspects. Les enjeux dosimétriques restent toutefois modérés au niveau des installations, qui ne mettent pas en œuvre d'uranium de retraitement.

En matière de protection de l'environnement, le site doit encore progresser sur la maîtrise des filières des déchets, notamment sur la distinction entre déchets radioactifs et déchets conventionnels.

Compte-tenu des améliorations significatives réalisées par le site en matière de management de la sûreté, d'organisation et de rigueur d'exploitation, l'ASN a décidé en mai 2018 de lever le dispositif de surveillance renforcée de ce site, qui avait été mis en place en 2014.

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 composée d'environ 500 personnes occupe une surface de 12 ha, 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 constaté en inspection des écarts relatifs à l'organisation de l'exploitation, qui l'ont conduite à demander des actions d'amélioration sur plusieurs sujets.

Les travaux de mise en place des circuits de sauvegarde «noyau dur», dans le cadre du retour d'expérience de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima, se sont achevés au premier semestre 2018, ce qui est positif.

La mise en place d'un système de gestion intégrée (SGI) de la qualité et de la sûreté répondant aux exigences de l'[arrêté du 7 février 2012](#), s'est poursuivie en 2018. Ce système vise à améliorer la maîtrise, par l'exploitant, des activités et de l'état des installations.

L'ASN a notamment relevé le travail important de l'ILL concernant son nouveau processus de gestion des écarts. L'ASN attendait de l'ILL une amélioration dans le suivi et la réalisation des contrôles et essais périodiques définis dans les règles générales d'exploitation, qu'elle a pu constater en 2018. Toutefois, elle estime que l'ILL doit poursuivre la mise



en place des autres processus de son SGI (Système de gestion intégré). Il doit également accompagner son déploiement par des actions de formation et de sensibilisation de ses équipes. Enfin, il doit améliorer le contrôle et la surveillance des intervenants. L'ASN attend également encore des améliorations concernant le processus de gestion des modifications matérielles de l'installation, les insuffisances qu'elle a relevées l'ayant conduite, en février 2018, à mettre en demeure l'ILL de se conformer à la réglementation en vigueur sur le sujet.

En outre, l'ASN a constaté au cours de l'année 2018 des lacunes dans le suivi des engagements pris par l'ILL dans le cadre des suites d'inspections et des comptes rendus d'événements significatifs. L'efficacité et la pérennisation des actions correctives définies à l'issue des écarts, des événements ou en réponse aux constatations de l'ASN, doivent être améliorées.

Enfin, l'ASN a demandé à l'exploitant le renforcement de son organisation pour la maîtrise du risque d'incendie. Un plan d'action a été mis en place par l'exploitant.

Par ailleurs, l'ASN a réalisé une analyse préalable du rapport de réexamen transmis en novembre 2017 par l'ILL. L'ASN relève le travail fourni par l'exploitant, notamment sur l'examen de conformité des équipements importants pour la protection des intérêts (EIP) en matière de sûreté et sur l'actualisation du référentiel de sûreté. Toutefois, certaines insuffisances ont été identifiées, en particulier s'agissant de l'analyse de la conformité de son installation aux exigences réglementaires, notamment pour les risques d'agression (incendie, chute d'avion...). Dans ce cadre, l'ASN a demandé à l'exploitant de compléter son dossier afin que l'instruction de ce dossier puisse être poursuivie.

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 2018.

Ionisos devra toutefois améliorer son analyse des écarts et des événements, ainsi que l'information de l'ASN.

Accélérateurs et centre de recherche du CERN

À la suite de la signature d'une convention internationale entre la France, la Suisse et le Centre européen de recherche nucléaire ([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.

Trois visites conjointes des autorités française et suisse ont eu lieu en 2018 sur le thème de la mise en service de l'installation Medicis, la gestion des transports inter-sites de substances radioactives et l'organisation du CERN pour la gestion des incendies. Cette inspection a mis en évidence des pratiques globalement satisfaisantes.

L'ASN et l'OFSP ont aussi finalisé en 2018 l'instruction des dossiers de sûreté soumis par le CERN pour démontrer la sûreté des nouvelles installations, notamment l'installation Medicis, destinée à la production de radioisotopes à des fins de recherche médicale.

Les installations en démantèlement

Réacteur Superphénix et l'atelier pour l'entreposage des combustibles

Le réacteur à neutrons rapides [Superphénix](#) (INB 91), prototype industriel refroidi au sodium d'une puissance de 1 200 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, *in situ* et dans des ateliers dédiés construits dans le bâtiment réacteur, par manipulation directe ou à distance, selon l'activation des structures.

À la suite de deux pannes de matériels importants pour la protection des installations, dont l'un a fait l'objet d'un événement significatif classé au niveau 1 de l'échelle INES, EDF a subi des difficultés d'approvisionnement de certains équipements obsolètes. L'ASN a demandé à l'exploitant d'établir un plan d'action pour la gestion de l'obsolescence.

Concernant la gestion des situations d'urgence et à la suite du constat par l'ASN de dysfonctionnements, le site a renforcé en 2018 son organisation. Afin de tester son efficacité, l'ASN a organisé un nouvel exercice inopiné, de nuit. Celui-ci a mis en évidence une situation désormais satisfaisante. Ces améliorations ont été confirmées lors de l'événement significatif de perte des sources électriques du site, survenu le 14 décembre 2018, classé au niveau 1 de l'échelle INES.



Enfin, à la suite d'écarts constatés en inspection par l'ASN en 2017 dans la surveillance des activités sous-traitées et la gestion des déchets, l'exploitant a mis en œuvre en 2018 des actions de clarification et de renforcement de l'organisation du site dans ces domaines.

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 celles relatives à la station de traitement des effluents et des déchets solides et 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 réalisé. Compte tenu de la présence d'un marquage résiduel chimique et radiologique, l'ASN conditionnera le déclasserment de la STED à la mise en œuvre de servitudes d'utilité publique.

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) est constituée de deux installations nucléaires, les [INB 65 et 90](#). Les activités de fabrication de combustible sont définitivement arrêtées depuis le début des années 2000. Ce sont les décrets [n° 2006-191](#) et [n° 2006-190](#) du 15 février 2006 qui ont autorisé les opérations de démantèlement; les travaux ont désormais été conduits à leur terme.

Le site présente toutefois une contamination résiduelle des sols et des eaux souterraines, dont l'impact est compatible avec l'usage futur envisagé (de type industriel). 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, et à garantir que l'usage des terrains reste compatible avec l'état du site. 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. Ce déclasserment ne pourra être prononcé que lorsque ces servitudes d'utilité publique auront été effectivement instituées par le préfet de l'Isère, à l'issue de la procédure d'instruction, qui comporte notamment une enquête publique, en 2019. La commission locale d'information a également été consultée sur le projet de servitudes et sur le dossier de déclasserment et a rendu son avis en décembre 2018.

Inspection du travail dans les centrales nucléaires de la région Auvergne-Rhône-Alpes

Vingt-huit inspections ont été menées au cours de l'année 2018 au titre de l'inspection du travail, auxquelles s'ajoutent vingt-cinq journées de présence dans les centrales nucléaires de la région, dans le cadre de réunions, de rencontres des salariés et de représentations du personnel et de participations aux réunions des comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail.

Les inspections se sont réparties entre des inspections menées sur les chantiers de maintenance réalisés au cours des arrêts de réacteurs et des inspections thématiques (risque

électrique, atmosphère explosive, chantier amiante). Des inspections ont également été conduites à la suite d'accidents du travail graves.

De cette année 2018, il ressort, de manière globale:

- une prise de conscience et la mise en œuvre d'un plan d'action pour améliorer la maîtrise du risque lié à l'atmosphère explosive dans les installations d'EDF avec la nécessité de mieux suivre la conformité de ses installations aux exigences du code du travail (risque électrique, risque explosif ATEX);

- la nécessité qu'EDF s'implique davantage dans le contrôle de la conformité des moyens de protection collective destinés à limiter la dispersion de la contamination;
- la nécessité, de façon générale, de poursuivre les efforts en matière de radioprotection;
- la nécessité d'une mise à jour dynamique des documents d'intervention, au cours de travaux afin que les exigences en matière de protections collectives ou individuelles soient en cohérence avec l'état du chantier et les risques associés.



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 ;
 - 36 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées ;
 - 52 scanners ;
 - environ 800 appareils de radiologie médicale ;
 - environ 2000 appareils de radiologie dentaire ;



- des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :
 - environ 200 cabinets vétérinaires dont 3 avec des scanners ;
 - environ 400 établissements industriels et de recherche, dont 28 entreprises ayant une activité de radiographie industrielle ;
 - 162 utilisateurs de détecteurs de plomb dans les peintures ;
 - 2 accélérateurs ;



- des activités liées au transport de substances radioactives ;
 - des laboratoires et organismes agréés :
 - 3 organismes agréés pour les contrôles de radioprotection, répartis en 4 agences ;
 - 5 organismes agréés pour le contrôle du radon et 1 laboratoire agréé pour les mesures de radioactivité dans l'environnement.

En 2018, l'ASN a réalisé 58 inspections dans la région Bourgogne-Franche-Comté, dans le domaine du nucléaire de proximité et 5 inspections relatives au transport de substances radioactives.

Parmi les événements significatifs déclarés et analysés pour en tirer un retour d'expérience, 7 événements concernant des patients en radiothérapie ou en curiethérapie ont été classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO et 2 événements concernant le vol ou la perte d'une source radioactive ont été classés au niveau 1 sur l'échelle INES.

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.



Région Bretagne

La division de Nantes assure le contrôle de la radioprotection et du transport de substances radioactives dans les quatre départements de la région [Bretagne](#). La division de Caen assure le contrôle de 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, en démantèlement;



voir
p. 200

- des activités nucléaires de proximité du domaine médical :
 - 8 services de radiothérapie externe;
 - 5 services de curiethérapie;
 - 11 services de médecine nucléaire;
 - 37 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles;
 - 54 scanners;
 - environ 2 500 appareils de radiologie médicale et dentaire;



voir
p. 230

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

- 1 cyclotron;
- 20 sociétés de radiologie industrielle;
- environ 450 autorisations d'équipements industriels et de recherche, dont 325 utilisateurs d'appareils de détection de plomb dans les peintures;



voir
p. 256

- des activités liées au transport de substances radioactives;

- des laboratoires et organismes agréés :
 - 6 agences pour les contrôles techniques de radioprotection;
 - 7 établissements pour le contrôle du radon;
 - 4 sièges de laboratoires agréés pour les mesures de radioactivité dans l'environnement.

En 2018, l'ASN a réalisé 49 inspections, dont 2 inspections de la centrale des Monts d'Arrée en démantèlement, 47 inspections dans le nucléaire de proximité et 2 inspections relatives au transport de substances radioactives.

Parmi les 37 événements significatifs déclarés et analysés pour en tirer un retour d'expérience, 12 événements concernaient des patients en radiothérapie, 6 d'entre eux ont été classés sur l'échelle ASN-SFRO au niveau 1 et au niveau 2. Un événement concernant un patient en curiethérapie a été classé sur l'échelle ASN-SFRO au niveau 2.

Dans le cadre de ses missions de contrôle, l'ASN a dressé deux procès-verbaux.

La centrale nucléaire de Brennilis

La [centrale nucléaire de Brennilis](#) est implantée dans le département du Finistère, sur le site des Monts d'Arrée, à 55 km au nord de Quimper. Dénommé 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), arrêté 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.

Ces opérations devaient être terminées avant le 28 juillet 2018.



Au cours de l'année 2018, EDF a poursuivi les opérations de démantèlement de la station de traitement des effluents (STE). Les travaux de démolition du radier, débutés en août 2016, ont été terminés en début d'année 2018 en raison de divers aléas de chantier. EDF a ensuite engagé la mise en œuvre des opérations de retrait des terres polluées situées sous la STE, conformément au plan de gestion des terres approuvé par l'ASN en avril 2018. Les opérations de démantèlement partiel n'étaient pas terminées au 28 juillet 2018.

De plus, conformément au décret modificatif du 16 novembre 2016, EDF a transmis le dossier de démantèlement complet du réacteur en juillet 2018. Ce dossier est en cours d'instruction par l'ASN.

Par ailleurs, EDF a finalisé les opérations de repli du chantier de démantèlement des échangeurs de chaleur de l'enceinte du réacteur après l'incendie survenu en septembre 2015. L'ASN considère que l'exploitant a mené ces travaux dans le respect des exigences de sûreté et de radioprotection.

En 2018, l'exploitant a également commencé des aménagements ainsi que des travaux de sécurisation du bâtiment réacteur, en vue de préparer les opérations de prélèvements d'échantillons dans le bloc réacteur. Ces opérations de prélèvements ont été soumises à accord préalable de l'ASN par [décision du 21 août 2017](#). EDF a transmis un dossier de demande, qui est en cours d'instruction par l'ASN.

L'ASN considère que l'exploitant fait preuve de rigueur et de transparence concernant le traitement des dysfonctionnements et écarts survenant sur son site. Des améliorations sont à apporter concernant la gestion des déchets, notamment dans les zones d'entreposage situées dans l'enceinte du réacteur, et le respect des exigences réglementaires.



Région Centre-Val de Loire

L division d'Orléans contrôle la sûreté, la radioprotection et le transport des 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 1 300 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 ;
- 10 services de médecine nucléaire ;
- 35 services mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées ;
- 38 scanners ;
- environ 2 700 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.

En 2018, l'ASN a réalisé 145 inspections dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection : 101 inspections des installations nucléaires des sites EDF de Belleville-sur-Loire, Chinon, Dampierre-en-Burly et Saint-Laurent-des-Eaux, et 44 inspections dans le nucléaire de proximité en région Centre-Val de Loire.

L'ASN a assuré par ailleurs 67 journées d'inspection du travail dans les centrales.

En 2018, 11 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, auxquels s'ajoutent 7 événements génériques de niveau 1 sur l'échelle INES qui ont concerné certaines centrales de la région. Dans le domaine du nucléaire de proximité, un événement de niveau 1 sur l'échelle INES a été déclaré en 2018 et 3 événements concernant les patients en radiothérapie ont été classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO.

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

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 1 300 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 de Belleville-sur-Loire rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF dans les domaines de la radioprotection et de l'environnement. Les performances en matière de sûreté restent en retrait, malgré les progrès notables qui ont été réalisés en 2018 et qui restent à consolider.

Dans le domaine de la sûreté, les événements significatifs ayant pour origine un manque de rigueur dans la conduite de l'installation restent nombreux et l'ASN ne constate que peu de progrès sur ce sujet, malgré les alertes des années précédentes. À titre d'exemple, EDF a déclaré un [événement](#)



[significatif de niveau 1 sur l'échelle INES](#) du fait de la détection tardive d'un positionnement des grappes de commande du réacteur en dehors des limites fixées par le référentiel de sûreté de l'installation. L'ASN a cependant constaté une nette amélioration de l'état général des installations et de la détection des anomalies en 2018. Il convient toutefois de s'assurer que ces changements de culture soient intégrés par l'ensemble des services et s'ancrent dans le temps. En conséquence, l'ASN a décidé de maintenir le site sous surveillance renforcée. Cette situation est susceptible d'évoluer courant 2019 en fonction de la robustesse et de la pérennité des actions mises en place par l'exploitant pour améliorer ses résultats en conduite. Un suivi particulier du plan d'amélioration déployé par l'exploitant sur cette thématique sera réalisé par l'ASN en 2019.

Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN souligne les efforts significatifs engagés par le site, bien que la maîtrise du risque de dispersion de la contamination en période d'arrêt de réacteur puisse être améliorée.

En matière d'environnement, les performances de la centrale de Belleville-sur-Loire sont d'un niveau comparable à la moyenne nationale et peuvent être encore améliorées. L'ASN tient cependant à souligner que des actions importantes d'amélioration ont été menées en 2018 comme la remise en état de plusieurs installations pouvant présenter des risques pour l'environnement (dont la station de déminéralisation).

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 globalement 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.

En matière de sûreté, les résultats sont satisfaisants, avec notamment une bonne implication de la filière indépendante de sûreté. Toutefois, plusieurs événements significatifs ayant pour origine un manque de rigueur dans la conduite, l'exploitation et la surveillance des installations traduisent des lacunes dans la mise en œuvre des pratiques de fiabilisation des intervenants. Cela a conduit l'exploitant à mettre en œuvre des actions correctives adaptées que l'ASN suivra plus particulièrement en 2019. Concernant la maintenance des installations, l'ASN considère que la surveillance des prestataires, la gestion des pièces de rechange ainsi que la préparation et la réalisation des activités de maintenance sont perfectibles. Une augmentation du nombre de non-qualités de maintenance sur des équipements importants pour la sûreté a en effet été constatée en 2018. À titre d'exemple, EDF a déclaré un [événement significatif de niveau 1 sur l'échelle INES](#) en raison de la détection tardive d'une non-qualité de maintenance réalisée sur le clapet d'une canalisation traversant l'enceinte de confinement. Enfin, l'ASN considère que le site doit encore améliorer sa gestion des risques liés à l'incendie.

En matière de radioprotection, les performances du site apparaissent encore en retrait. Les constats effectués en inspection par l'ASN et l'augmentation du nombre d'événements significatifs pour la radioprotection déclarés en 2018 montrent une prise en compte insuffisante des fondamentaux de la radioprotection sur les chantiers (propreté radiologique, surveillance des chantiers, démarche d'optimisation non respectée...). Cependant, depuis l'été 2018, l'exploitant a pris conscience de ses faiblesses dans ce domaine et a mis en place un plan d'action, plus robuste que celui présenté en 2017, pour reconquérir et maîtriser cette thématique. Cette situation fera l'objet d'un suivi spécifique par l'ASN en 2019.

Dans le domaine de l'environnement, l'ASN considère, au vu du contrôle réalisé en 2018, que le site doit encore s'améliorer. En effet, si les valeurs limites de rejet pour les effluents gazeux et liquides demeurent respectées, l'ASN a observé de nombreuses non-conformités, concernant notamment la maîtrise et la prévention des pollutions ainsi que la gestion des déchets.



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 107, 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 globalement l'appréciation générale portée sur EDF dans les domaines de la sûreté et de l'environnement et que celles en matière de radioprotection se situent au-dessus de la moyenne nationale.

L'ASN considère que le site se maintient à un niveau satisfaisant sur le plan de la sûreté. Elle souligne une tenue globale des chantiers en amélioration et la complétude de la documentation examinée lors de différentes inspections. Des progrès sont attendus dans l'élaboration des analyses de risques et dans la réalisation des activités de mise en configuration de circuits et des essais périodiques, qui sont à l'origine de plusieurs événements significatifs. L'organisation de la centrale nucléaire pour détecter les écarts et justifier leurs délais de traitement n'est par ailleurs pas suffisamment robuste et doit progresser. Enfin, le site doit améliorer la gestion des risques liés à l'incendie, l'explosion et la foudre afin de s'assurer de la conformité de ses installations aux réglementations associées.

Les performances de Chinon en matière de radioprotection sont satisfaisantes et permettent au site d'obtenir de bons résultats en termes de dosimétrie et de propreté radiologique. Les règles de radioprotection sont généralement bien intégrées au stade de la préparation, puis pendant la réalisation des interventions en zone contrôlée, bien que quelques écarts aient été détectés.

Les performances de Chinon en matière d'environnement, bien que d'un niveau comparable à la moyenne nationale, peuvent globalement être améliorées. Si les valeurs limites de rejet pour les effluents gazeux et liquides demeurent

respectées et que le nombre d'événement significatif environnement est peu élevé, de nombreux écarts réglementaires ont été relevés concernant la prise en compte des risques légionelles et amibes et la gestion des déchets.

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 et utilisaient le graphite comme modérateur. Ils 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](#) 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 est en cours d'instruction par l'ASN (voir chapitre 13).

La réalisation des opérations de démantèlement des échangeurs (première étape du démantèlement de l'installation) du réacteur Chinon A3 a débuté depuis quelques années. Après une interruption de plusieurs mois due à la présence d'amiante, les opérations de démantèlement des échangeurs du local sud de Chinon A3 se sont terminées en juin 2018. Concernant le démantèlement des échangeurs du local nord, le nettoyage des parties amiantées a été nécessaire avant de débiter les opérations en 2018.

L'ASN considère que le niveau de sûreté des installations nucléaires en démantèlement de Chinon (Chinon A1, A2 et A3) est globalement satisfaisant. Les contrôles menés en 2018 ont notamment permis de constater la maîtrise satisfaisante du confinement des réacteurs et le respect des engagements pris par EDF relatifs à la gestion des déchets nucléaires. Le suivi et la gestion des déchets se sont nettement améliorés. À ce titre, l'évacuation d'une grande quantité de colis de déchets liés aux opérations de démantèlement est un point positif.



Les installations du cycle du combustible nucléaire

Magasin interrégional de combustible neuf

Le [Magasin interrégional \(MIR\)](#) de Chinon est une installation d'entreposage d'assemblages combustibles 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 de Bugey, l'installation concourt à la gestion des flux d'approvisionnement des réacteurs en assemblages combustibles.

Après plusieurs demandes de compléments entre 2015 et 2017, l'ASN a notifié en 2018 à EDF la recevabilité du rapport de réexamen déposé en 2015 et poursuivra son instruction en 2019.

L'installation a été vidée début 2018 de l'ensemble des assemblages de combustible afin de pouvoir, en 2019, remplacer le pont de manutention et « supprimer » la dalle de planéité. En vue de la réalisation de ces travaux, l'ASN a autorisé le déclassement des zones à production possible de déchets nucléaires de l'installation en zone à déchets conventionnels et la modification temporaire des règles générales d'exploitation.

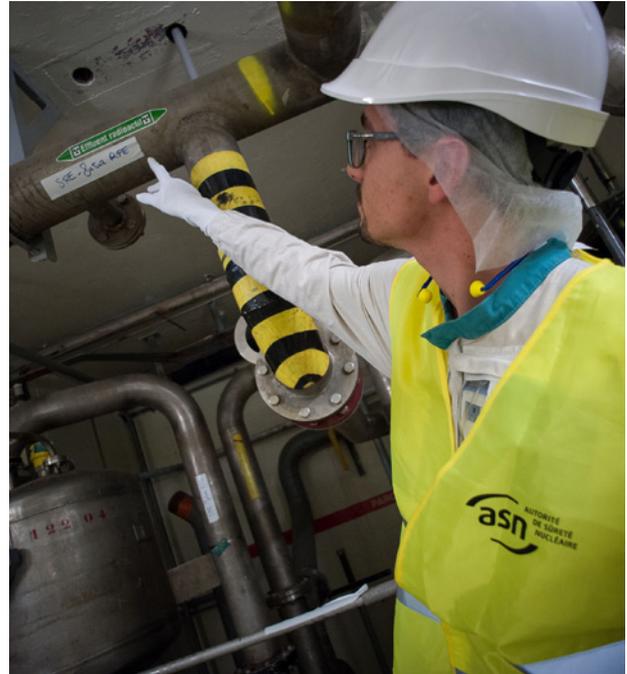
Les installations de recherche en démantèlement

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'exams 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 à l'AMI sont désormais essentiellement des opérations de surveillance et de préparation au démantèlement. L'année 2018 a été principalement marquée par la poursuite du traitement et de l'évacuation de déchets anciens et de divers équipements inutilisés, ainsi que des opérations courantes d'exploitation et de surveillance et la préparation des futures opérations de démantèlement.



Inspection de l'ASN à l'Atelier des matériaux irradiés – juin 2018

Le dossier de démantèlement a fait l'objet d'une enquête publique et de consultations en 2017. Sur cette base, l'ASN a poursuivi son instruction et établi un projet de décret de démantèlement.

L'ASN estime que la gestion des opérations de traitement des déchets et la surveillance des intervenants extérieurs sont satisfaisantes. 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 dans 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 globalement l'appréciation générale portée sur EDF dans les domaines de la sûreté, de l'environnement et de la radioprotection.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que le site est en retrait par rapport aux années précédentes. L'ASN souligne tout de même la bonne tenue générale des chantiers, un état apparent des matériels et équipements des systèmes contrôlés satisfaisant et une filière indépendante sûreté de qualité. Cependant, des manques de rigueur dans l'exploitation et la conduite des installations ont été observés en 2018. De nombreux événements mettent notamment en évidence des défauts dans la gestion des aléas d'exploitation et un mauvais suivi des procédures. L'organisation de la centrale nucléaire pour caractériser les écarts et justifier leurs délais de traitement n'est pas suffisamment robuste et doit progresser tout comme la gestion du retour d'expérience.

De manière générale, les performances de Saint-Laurent-des-Eaux dans le domaine de la radioprotection sont globalement satisfaisantes, bien qu'en retrait pour l'année 2018. Malgré une bonne implication des agents en charge de la radioprotection, la traçabilité et le suivi des actions visant à optimiser la dosimétrie des chantiers à fort enjeu est notablement perfectible. Plusieurs événements significatifs dans le domaine de la radioprotection mettent par ailleurs en évidence des comportements inadaptés de la part des intervenants.

L'organisation du site pour répondre aux exigences réglementaires dans le domaine de l'environnement peut encore être améliorée sur un certain nombre de points. Le service dédié fait preuve d'une volonté d'amélioration et de progrès soutenue par une filière indépendante environnement active. Des bonnes pratiques sont constatées au cours des inspections sur les différents thèmes abordés. Cependant,

des défauts de détection d'écart sur ce domaine ont de nouveau été constatés. L'ASN s'assurera en 2019 que le site travaille activement sur les revues de conformité au cadre réglementaire de ses installations.

Réacteurs A1 et A2 en démantèlement

L'ancienne centrale de Saint-Laurent-des-Eaux constitue une installation nucléaire de base qui comprend deux réacteurs UNGG « intégrés », les [réacteurs Saint-Laurent-des-Eaux A1 et A2](#). 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).

Dans l'attente du démantèlement du caisson des réacteurs, des opérations sont réalisées, hors du caisson ou pour préparer le démantèlement du caisson. Certains chantiers avec un risque de contamination aux radioéléments alpha (vidange de cuves, caractérisation de boues, retrait du terme source de la piscine de Saint-Laurent-des-Eaux A2) avaient été interrompus en 2016 à la suite de la découverte de contaminations internes avérées d'intervenants sur ces chantiers. EDF a engagé en 2017 un plan de rigueur d'exploitation renforçant la formation et la surveillance des intervenants. Les chantiers ont repris en 2017. L'ASN a contrôlé les actions définies dans le plan et a constaté des améliorations dans la gestion des chantiers avec un risque de contamination « alpha ».

Les opérations d'évacuation de déchets liquides et solides se sont poursuivies dans le cadre du démantèlement des réacteurs de Saint-Laurent A. Des recherches sont toujours en cours afin de créer un nouveau sas de caractérisation des déchets historiques et de définir une solution d'entreposage pour rassembler les « déchets historiques avec filière en projet » et les « déchets historiques sans filières ».

L'ASN considère que le niveau de sûreté des réacteurs de Saint-Laurent-des-Eaux A est satisfaisant. À titre d'exemple, l'organisation et les outils mis en place pour suivre la gestion des déchets et les contrôles périodiques des installations sont satisfaisants.

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 (déchets de faible activité à vie longue – FA-VL) 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 de sa nouvelle stratégie de démantèlement des réacteurs UNGG, EDF a annoncé 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.

En 2018, EDF a présenté à l'ASN l'avancement des études de désilage et d'entreposage. Des études complémentaires sont en cours afin de consolider le scénario et de rechercher des optimisations techniques. EDF prévoit pour fin 2020 les dépôts du dossier de demande d'autorisation pour la création d'une nouvelle INB d'entreposage et du dossier de démantèlement, qui prendra en compte les opérations de désilage, d'assainissement et de démolition des silos actuels.

Inspection du travail dans les centrales nucléaires de la région Centre-Val de Loire

Des inspections spécifiques ont pu être menées au sein des quatre centrales nucléaires de la région Centre-Val de Loire sur la thématique de l'incendie ainsi que l'évacuation et la mise en sécurité du personnel en cas d'incidents ou accidents. Ces inspections ont notamment permis de contrôler le respect des obligations liées à l'utilisation des lieux de travail au titre du risque incendie. L'incendie reste un sujet préoccupant et d'actualité permanente dans les centrales nucléaires, pour lequel l'ASN attend des améliorations significatives.



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;
 - 9 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées;
 - 8 scanners;
 - environ 330 appareils de radiologie médicale et dentaire;

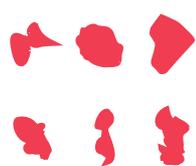


- des activités nucléaires de proximité du domaine vétérinaire, industriel et de la recherche :
 - environ 40 vétérinaires utilisant des appareils de radiodiagnostic;
 - environ 40 établissements industriels et de recherche, dont 25 utilisateurs de détecteurs de plomb dans les peintures;



- des activités liées au transport de substances radioactives.

En 2018, l'ASN a réalisé 4 inspections en Corse, dont 1 dans le domaine médical, 1 dans le domaine industriel et 2 concernant le transport de substances radioactives.



Départements et régions d'outre-mer

Le contrôle de la radioprotection et du transport de substances radioactives dans les [six départements et régions d'outre-mer](#) (Guadeloupe, Martinique, Guyane, La Réunion, Mayotte, Saint-Pierre-et-Miquelon) est assuré par la division de Paris de l'ASN. 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 :



voir
p. 200

- des activités nucléaires de proximité du domaine médical :
 - 4 services de radiothérapie externe;
 - 3 services de curiethérapie;
 - 4 services de médecine nucléaire;
 - 26 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées;
 - environ 35 établissements détenant au moins un scanner;
 - environ 100 cabinets de radiologie médicale;
 - environ 1 000 appareils de radiologie dentaire;



voir
p. 230

- 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;



voir
p. 256

- des activités liées au transport de substances radioactives.

En 2018, dans les départements et régions d'outre-mer, 23 inspections ont été réalisées dans le domaine du nucléaire de proximité. Deux campagnes d'inspections sur place ont été réalisées par la division de Paris de l'ASN.

En 2018, 1 événement concernant les patients en radiothérapie a été classé au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO.



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 1 300 MWe);
- la centrale nucléaire de Chooz B (2 réacteurs de 1 450 MWe);
- la centrale nucléaire de Chooz A (en cours de démantèlement);
- la centrale nucléaire de Fessenheim (2 réacteurs de 900 MWe);
- la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine (2 réacteurs de 1 300 MWe);
- le centre de stockage de déchets radioactifs de faible et moyenne activité à vie courte implanté à Soulaïnes-Dhuys dans l'Aube (CSA);

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



voir
p. 200

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;



voir
p. 230

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

- environ 85 établissements vétérinaires;
- environ 500 activités industrielles autorisées, dont plus de la moitié pour la détention de détecteurs de plomb dans les peintures;
- environ 50 laboratoires de recherche principalement implantés dans les universités de la région;



voir
p. 256

des activités liées au transport de substances radioactives;

- 5 sièges d'organismes agréés en matière de radioprotection.

En 2018, l'ASN a mené 181 inspections, dont 71 dans les centrales nucléaires, 5 dans les installations de stockage de déchets radioactifs, 87 dans le domaine du nucléaire de proximité, 11 concernant le transport de substances radioactives et 7 concernant des organismes agréés ou laboratoires agréés.

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

Au cours de l'année 2018, 16 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, 4 événements significatifs ont été classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO, et 5 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.

Le site comprend quatre réacteurs à eau sous pression d'une puissance unitaire de 1 300 MWe, mis en service entre 1986 et 1991, et qui produisent chaque année environ 37 TWh, soit 7% de la production nationale d'EDF. Les réacteurs 1, 2, 3 et 4 constituent respectivement les INB 124, 125, 126 et 137.

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement du site de Cattenom se placent dans la moyenne de l'appréciation générale portée sur EDF, avec un progrès



sur la radioprotection mais la persistance d'un retrait sur les opérations de maintenance et d'exploitation.

Ainsi plusieurs événements associés à des non-qualités de maintenance ont marqué l'année 2018, provoquant des arrêts fortuits ou des remplacements de pièces non programmés. Certains de ces événements sont liés à des modifications réalisées en 2016 lors de la troisième visite décennale du réacteur 1, mettant en lumière quelques faiblesses ponctuelles dans leur intégration; d'autres confirment la nécessité de renforcer le contrôle des gestes techniques des intervenants, ou la surveillance des prestataires. Cependant la capacité du site à gérer les événements fortuits, une fois bien identifiés, reste satisfaisante.

Un plan d'action pour améliorer la réalisation des activités d'exploitation a été mis en place fin 2017. L'ASN note une diminution du nombre d'événements associés à un manque de vigilance, mais considère que le plan d'action doit encore porter ses fruits sur les phases de préparation et de mise en œuvre, où la maîtrise et la rigueur peuvent être améliorées.

L'ASN considère que les efforts entrepris pour la conformité en matière d'environnement doivent s'étendre à un renforcement de la culture concernant la protection de l'environnement, pour mieux prévenir les déversements accidentels, les indisponibilités d'équipements de contrôle ou les franchissements de seuils de pré-alarme.

Le pilotage fin des traitements biocides des tours aéroréfrigérantes a permis de respecter, en 2018, les valeurs limites en rejets chimiques comme celles en microorganismes, mais la nécessité de procéder à des traitements y compris en période froide, qui est une spécificité locale, pourrait nécessiter l'adaptation du cadre prescriptif en matière de rejets.

Enfin, la dynamique positive constatée en 2017 dans le management de la radioprotection s'est confirmée en 2018 dans un contexte d'activité plus soutenue; les efforts entrepris en matière de propreté radiologique et d'optimisation dosimétrique doivent être poursuivis.

Centrale nucléaire de Chooz

La centrale nucléaire de Chooz est exploitée par EDF dans le département des Ardennes, dans la commune de Chooz à 60 km au nord de Charleville-Mézières. Le site est constitué du 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 de deux réacteurs d'une puissance de 1 450 MWe chacun (INB 139 et 144) mis en service en 2000.

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 des progrès en matière d'exploitation des réacteurs mais considère que le niveau de rigueur n'est pas encore à l'attendu, l'exploitant ne doit pas relâcher les efforts dans ce domaine. Les événements significatifs, dont le nombre reste élevé, soulignent aussi des insuffisances dans la préparation des activités ou la formation des opérateurs. La qualité de la documentation opérationnelle et sa mise à jour, sont par ailleurs vues comme un point faible, pour les activités de conduite comme de maintenance. Sur ce dernier plan, une attention doit être portée à la bonne prise en compte des modifications effectuées sur les matériels ou des évolutions des exigences de maintenance.

En matière de radioprotection, l'ASN considère les performances du site globalement satisfaisantes. La dosimétrie et la propreté radiologique ont été maîtrisées lors des arrêts de réacteurs. La vigilance du site doit néanmoins être maintenue afin de faire respecter les gestes de base de radioprotection.

Enfin, en matière de protection de l'environnement, l'ASN considère l'organisation du site globalement satisfaisante. Certains événements ont toutefois mis en évidence des rejets non maîtrisés de fluides frigorigènes, ainsi que des défaillances ponctuelles des matériels concourant à la surveillance des rejets liquides et gazeux.

Réacteur A en démantèlement

En 2018, les travaux de démantèlement de la cuve du [réacteur A](#) se sont poursuivis, comportant en particulier la mise en service de l'atelier de conditionnement des déchets issus de la découpe sous eau de la cuve et la découpe du couvercle de cuve.

Les travaux de démantèlement de l'ensemble des matériels encore présents dans les casemates de la caverne des auxiliaires nucléaires ont été interrompus en cours d'année. Ces travaux, réalisés principalement par télé-opération, impliquent néanmoins des interventions manuelles, mal évaluées dans le dossier d'intervention initial et qui ont nécessité une révision des mesures de radioprotection.

Dans les domaines de l'environnement et de la sûreté nucléaire, l'ASN considère que les opérations de démantèlement sont réalisées de manière satisfaisante.

Dans le domaine de la radioprotection, aucun événement n'est survenu au cours de l'année 2018. L'exploitant devra néanmoins rester vigilant sur la prise en compte du risque de contamination aux particules alpha dans la surveillance de ses prestataires.



Centrale nucléaire de Fessenheim

La [centrale nucléaire de Fessenheim](#) comprend deux réacteurs à eau sous pression d'une puissance unitaire de 900 MWe, qui produisent l'équivalent de la consommation d'électricité de l'Alsace (de l'ordre de 12 TWh annuels). Elle est située à 1,5 km de la frontière allemande et à 30 km environ de la Suisse. Les deux réacteurs, qui constituent les INB 75, ont été mis en service en 1977.

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire du site de Fessenheim, dans la continuité des années précédentes, se distinguent de manière favorable par rapport à la moyenne du parc. En matière de protection de l'environnement, le site reste à un bon niveau. Enfin, dans le domaine de la radioprotection, le site rejoint l'appréciation générale portée sur EDF.

La sûreté d'exploitation des réacteurs est restée très satisfaisante en 2018. La remise en service du réacteur 2 après la levée du certificat d'épreuve de son générateur de vapeur s'est bien passée et n'a pas conduit à une baisse de la performance du site par rapport à 2017, alors qu'un seul réacteur avait été exploité cette année-là. L'exploitant doit cependant

progresser dans la préparation des interventions et les essais périodiques. Le volume de maintenance a été très réduit en 2018, du fait de l'absence d'arrêt de réacteur planifié, mais l'effort de maintien en état des installations reste visible. La mise en œuvre des programmes de maintenance et le maintien du bon état des installations en 2019 seront un point de vigilance compte tenu de l'arrêt définitif du site à venir (voir encadré). Il convient de noter que ce contexte incertain est resté pour l'instant sans impact du point de vue de l'ASN, sur le climat social et sur l'implication du personnel.

Les événements significatifs en matière d'environnement restent peu nombreux, confirmant le jugement globalement positif émis par l'ASN les années précédentes. Toutefois, le fait que les deux événements déclarés aient été détectés dans le cadre de la préparation ou du déroulement d'inspections de l'ASN appelle à un renforcement de la capacité du site à détecter les écarts, notamment concernant les équipements annexes qui se trouvent hors du champ des essais périodiques et des programmes de maintenance préventive.

Enfin, l'année 2018 n'a été marquée par aucun élément majeur en radioprotection, dans un contexte de faible volume de maintenance.

Perspective de mise à l'arrêt définitif du site de Fessenheim

À la suite de l'annonce de nouveaux retards survenus dans le chantier de l'EPR de Flamanville, l'arrêt de la centrale de Fessenheim, initialement envisagé à la fin de l'année 2018, a été reporté à 2019, puis 2020, conduisant à la programmation de deux nouveaux arrêts pour maintenance et recharge en combustible en 2019.

Le principe d'une décorrélation entre l'arrêt de la centrale de Fessenheim et la mise en service de l'EPR de Flamanville, conformément à la demande du Gouvernement, et la confirmation par EDF de l'absence de perspective d'exploitation des réacteurs 1 et 2 au-delà de leurs quatrième réexamens périodiques, qui auront leurs échéances respectives en septembre 2020 et août 2022, fixent désormais une limite au fonctionnement des réacteurs.

L'ASN a pris acte de ces éléments et a engagé fin 2018 la mise à jour des prescriptions applicables au site, notamment en ce qui concerne les dispositions du « noyau dur » définies à la suite du retour d'expérience de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima (voir chapitre 10), afin qu'elles soient adaptées au cas

particulier d'un site à l'arrêt en attente de son démantèlement.

Toutefois, l'ASN constate qu'à la fin de l'année 2018, le site ne dispose toujours pas d'un calendrier industriel ferme pour sa fin d'exploitation et n'a toujours pas fait l'objet d'une déclaration de mise à l'arrêt définitif dans les formes prévues par [l'article L. 593-26 du code de l'environnement](#).

L'ASN considère que la persistance de l'incertitude dans ce dossier, déjà marqué par de nombreux changements de calendrier, n'est pas satisfaisante, et observe qu'elle affecte particulièrement la vie du site sur plusieurs aspects :

- la reprogrammation d'opérations de maintenance périodiques pour des matériels dont l'arrêt d'exploitation a été prévu puis reporté nécessite un effort particulier de planification et d'examen des éventuels aménagements nécessaires, notamment ceux qui doivent faire l'objet d'une évaluation technique ou d'une autorisation ;
- la préparation du dossier de démantèlement, et des opérations préalables au démantèlement qui pourront être engagées dès l'arrêt de production, ne doivent pas rester

tributaires d'une planification non stabilisée. L'ASN observe toutefois que le site a d'ores et déjà engagé l'évacuation d'assemblages de combustible usagés afin d'atteindre au plus tôt une situation présentant le moins de risque possible ;

- le climat social du site et l'engagement de ses salariés, satisfaisants jusqu'à présent, doivent être protégés ; cela suppose notamment une planification sereine de la baisse d'effectif concomitante à l'arrêt, et une visibilité individuelle sur les mutations.

L'ASN rappelle à EDF qu'elle devra déclarer l'arrêt définitif des réacteurs dès que possible, afin de préparer au mieux leur démantèlement. EDF a transmis à l'ASN une note préliminaire d'orientation du quatrième réexamen périodique de la centrale nucléaire de Fessenheim dans la perspective d'une mise à l'arrêt définitif, ainsi qu'un plan préliminaire du démantèlement. La déclaration d'arrêt définitif devra être accompagnée d'un plan de démantèlement mis à jour ; le dossier de démantèlement devra quant à lui être transmis au plus tard deux ans après la déclaration.



Centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine

La [centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine](#), exploitée par EDF dans le département de l'Aube, dans 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 139, le réacteur 2 l'INB 140.

L'ASN considère que les performances du site de Nogent-sur-Seine rejoignent globalement l'appréciation générale des performances portée sur EDF en matière de radioprotection et qu'elles sont en retrait en matière de sûreté nucléaire et de protection de l'environnement.

Sur le plan de la sûreté nucléaire, l'ASN considère que la rigueur d'exploitation a régressé, notamment du fait de déficiences dans la préparation des activités d'exploitation.

Concernant la maintenance, l'ASN considère que les progrès constatés dans le domaine de la surveillance des interventions ne sont pas suffisants, notamment lors de la mise en œuvre des modifications des matériels. L'ASN note également des lacunes dans l'analyse de l'aptitude des équipements à être remis en service à l'issue des opérations de maintenance. Des progrès sont également attendus dans la prise en compte des exigences réglementaires en matière de prévention du risque d'incendie.

Sur le plan de la radioprotection, l'ASN considère que le site a entrepris de corriger les dysfonctionnements observés les années antérieures. En particulier, la préparation des chantiers de maintenance à enjeu radiologique ainsi que l'organisation pour la prise en charge des personnels contaminés se sont sensiblement améliorées. La vigilance doit par ailleurs être maintenue sur la détection et le traitement des écarts dans ce domaine.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN considère que le site doit toujours améliorer ses performances, notamment pour la gestion interne des effluents, marquée par des lacunes dans la culture environnementale des intervenants ou dans la mise en œuvre des procédures. L'ASN a constaté des progrès concernant la gestion des déchets conventionnels mais reste attentive au respect des dispositions réglementaires concernant la gestion des déchets radioactifs.

Centre de stockage de déchets de Soulaines-Dhuys

Mis en service en janvier 1992, le [centre de stockage de déchets radioactifs 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 présente une capacité de stockage d'un million de mètres-cubes de déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) et 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 L. À la fin de l'année 2018, le volume des déchets stockés était d'environ 335 175 m³, soit 33,5% de la capacité autorisée. Selon les estimations réalisées par l'Andra en 2016 dans le rapport de 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, dans la continuité des années précédentes, que le CSA est exploité dans des conditions satisfaisantes du point de vue de la sûreté et de la radioprotection.

Inspection du travail dans les centrales nucléaires de la région Grand Est

L'ASN a procédé à 9 inspections et participé à 7 réunions ou enquêtes sur les quatre sites et a poursuivi ses actions de contrôle dans le domaine de la sécurité au travail, notamment lors des périodes d'arrêts de réacteurs. La gestion de la sécurité au travail reste globalement satisfaisante sur l'ensemble des sites. Néanmoins, l'ASN constate, comme les années précédentes, certaines lacunes dans l'application des mesures de prévention et la réalisation des

analyses de risque par l'exploitant et ses prestataires. Plus spécifiquement sur la thématique du risque électrique, l'ASN réitère ses constats sur des manquements aux obligations réglementaires dans le cadre d'inspections spécifiques. Sur le site de Cattenom, un management exigeant a été constaté en matière de sécurité au travail ; quelques écarts ponctuels sont notés. Le renforcement de la prévention du risque amiante, dont le besoin avait

été mis en lumière lors de quelques événements mineurs, fait l'objet d'une organisation dédiée afin de limiter le risque d'exposition accidentelle. Sur le site de Fessenheim, certains dépassements de la durée maximale quotidienne de travail, pouvant faire l'objet d'une dérogation pour des motifs de sûreté, soulignent la nécessité d'adopter une organisation adéquate pour en limiter l'occurrence et la durée.



Inspecteur de l'ASN au centre de stockage de l'Aube – décembre 2018

Projet de centre de stockage en couche géologique profonde

L'ASN a rendu son [avis le 11 janvier 2018](#) au terme de l'instruction du dossier d'options de sûreté relatif au projet Cigéo d'installation de stockage de déchets en couches géologiques profondes (voir chapitre 14).

Par ailleurs, l'ASN considère que les expérimentations et travaux scientifiques menés par l'Andra dans le laboratoire souterrain de Bure se sont poursuivis en 2018 avec un bon niveau de qualité, comparable à celui des années antérieures.

En 2018, l'ASN a [autorisé la mise en service partielle de l'installation de contrôle des colis](#) permettant au CSA de disposer de moyens de contrôle plus performants de la qualité des colis reçus. La mise en exploitation complète de cette installation, prévue début 2019, nécessitera une nouvelle autorisation.

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 dix prochaines années, s'est poursuivie en 2018.



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 :

des installations nucléaires de base :

- la centrale nucléaire de Gravelines (6 réacteurs de 900 MWe) exploitée par EDF;
- la Somanu (Société de maintenance nucléaire) exploitée par Framatome à Maubeuge (Nord) - INB jusqu'au 28 mai 2018 puis ICPE;



des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 18 services de radiothérapie externe;
- 3 services de curiethérapie;
- 27 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 :

- 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, 19 entreprises utilisant des gammadensimètres et 280 utilisateurs de détecteurs de plomb dans les peintures;
- 340 cabinets ou cliniques vétérinaires pratiquant le radiodiagnostic;



des activités liées au transport de substances radioactives ;

des organismes agréés par l'ASN :

- 4 agences d'organismes agréés dans le domaine du nucléaire de proximité.

En 2018, l'ASN a réalisé 111 inspections dans la région des Hauts-de-France, dont 21 inspections à la centrale nucléaire de Gravelines, 85 inspections dans le nucléaire de proximité et 5 inspections dans le domaine du transport de substances radioactives.

L'ASN a par ailleurs réalisé 12 interventions en matière d'inspection du travail sur la centrale nucléaire de Gravelines.

Au cours de l'année 2018, 5 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés par la centrale nucléaire de Gravelines.

Dans le nucléaire de proximité, 4 événements ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES, auxquels s'ajoutent 9 événements concernant des traitements en radiothérapie et curiethérapie, classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO et 1 événement concernant des traitements en radiothérapie classé au niveau 2 sur l'échelle ASN-SFRO.

Dans le cadre de ses missions de contrôle, l'ASN a dressé un procès-verbal.

Centrale nucléaire de Gravelines

La [centrale nucléaire de Gravelines](#), exploitée par EDF, est implantée dans le département du Nord, en bordure de la mer du Nord, à 21 km à l'Est de Calais et à 15 km à l'Ouest de Dunkerque. Le site se trouve à 30 km de la Belgique et à 60 km de la Grande-Bretagne. 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 sûreté nucléaire et de radioprotection rejoint l'appréciation générale des performances portée sur EDF. Des progrès ont été observés en 2018 sur la rigueur d'exploitation.

En matière de sûreté nucléaire, la centrale nucléaire de Gravelines a progressé en 2018 dans les domaines du pilotage des réacteurs et du respect des procédures. Le site doit toutefois rester vigilant sur la maîtrise des mises en configuration de circuits et en matière de fiabilisation des pratiques.



Sur le plan de la maintenance, l'année 2018 a été marquée par la réalisation de la [troisième visite décennale du réacteur 6](#) (dernier réacteur du site à passer sa troisième visite décennale). Par ailleurs, l'état de certaines installations (notamment les stations de pompage, présentant des phénomènes récurrents de corrosion) et, plus globalement, l'état des locaux, sont à améliorer. Une implication de tous les agents est nécessaire pour détecter et signaler les écarts.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que la centrale nucléaire de Gravelines est en retrait par rapport au parc; elle doit notamment mieux maîtriser le traitement des eaux usées du site. En 2018, l'ASN a procédé à l'adaptation des [prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de rejets dans l'environnement des effluents de la centrale de Gravelines](#), notamment pour permettre la réalisation des essais de pompage en nappe préalables à la mise en place du dispositif d'appoint ultime en eau.

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 dans ce domaine au niveau de la détection et du traitement des écarts.

En matière de transport, la centrale de Gravelines doit être vigilante quant au respect des règles d'arrimage des colis lors des transports internes au site.

Le fait marquant de l'année 2018, en matière de contrôle de l'ASN sur ce site, a été une [inspection de revue menée du 14 au 18 mai](#) par une équipe de dix inspecteurs venus de toute la France et pilotée par l'Inspecteur en chef de l'ASN. Outre la participation des experts techniques de l'IRSN, on peut noter celle de deux observateurs de l'autorité de contrôle belge (AFCN et BelV) ainsi que celle de trois membres de la CLI de Gravelines. Cette inspection a fait l'objet d'un [film visible sur asn.fr](#).



Inspection de revue de l'ASN à la centrale nucléaire de Gravelines - mai 2018

Société de maintenance nucléaire de Maubeuge

La [Société de maintenance nucléaire](#) (Somanu) est implantée dans la zone industrielle de Grévaux-les-Guides, sur le territoire de la ville de Maubeuge, dans le département du Nord. Cet atelier réalise des activités de réparation, d'entretien et d'expertise de matériels ou activités provenant principalement des réacteurs nucléaires, à l'exclusion des éléments de combustible. La Somanu constituait l'[INB 143](#).

Après réexamen des quantités de substances radioactives mises en œuvre par la Somanu, le ministère de la Transition écologique et solidaire et l'ASN ont pris acte que l'INB relève désormais du régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), elle est donc sortie du périmètre de contrôle de l'ASN.

Inspection du travail dans la centrale nucléaire de Gravelines

Douze interventions ont été réalisées, au cours de l'année 2018, au titre de l'inspection du travail dans la centrale nucléaire de Gravelines. Les inspections se sont réparties entre des inspections menées sur les chantiers de maintenance, réalisées au cours des arrêts de réacteurs, et des inspections thématiques (travail en hauteur, conformité électrique, levage). Des rencontres ont également été organisées avec la direction, des salariés et des représentants du personnel.

Sur le plan de l'hygiène et de la sécurité, l'ASN reste vigilante à la formation des intervenants effectuant des travaux en hauteur et aux précautions à prendre lors du levage de charges. Contrairement à 2017, aucun accident grave n'a été à déplorer.



Région Île-de-France

La division de Paris contrôle la radioprotection et le transport des 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 centre CEA de Saclay, comprenant notamment les réacteurs d'expérimentation Osiris et Orphée ;
 - l'usine de production de radioéléments artificiels (UPRA) exploitée par CIS bio international à Saclay ;
 - le centre CEA de Fontenay-aux-Roses ;



voir
p. 200

- 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 ;



voir
p. 230

- 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 ;



voir
p. 256

- des activités liées au transport de substances radioactives ;

- des organismes agréés par l'ASN :

- 12 organismes agréés pour les contrôles de radioprotection.

En 2018, l'ASN a réalisé 202 inspections dans la région Île-de-France, dont 42 inspections dans le domaine de la sûreté nucléaire, 151 inspections dans le domaine du nucléaire de proximité et 9 inspections sur le thème du transport de substances radioactives.

En Île-de-France, 4 événements significatifs relatifs à la sûreté (ESS) dans le domaine des INB ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES. Dans le nucléaire de proximité, 3 événements significatifs relatifs à la radioprotection (ESR) ont été classés au niveau 1. À ceux-ci s'ajoutent 10 événements concernant les patients en radiothérapie classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO.

Dans le cadre de ses missions de contrôle, l'ASN a dressé deux procès-verbaux.

Site de Saclay

Centre du 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 6 000 personnes y travaillent. Ce centre est principalement dédié, depuis 2005, aux sciences de la matière, à la recherche fondamentale et à la recherche appliquée. Les applications concernent la physique, la métallurgie, l'électronique, la biologie, la climatologie, la simulation, la chimie et l'environnement. La recherche appliquée nucléaire a pour objectif principal l'optimisation du fonctionnement des centrales nucléaires françaises et leur sûreté. Huit INB sont implantées dans ce centre. Il accueille également une antenne de l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (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 mégawatts thermique (MWth), était principalement destiné à la réalisation d'irradiations technologiques de matériaux de structure et de combustibles pour différentes filières de réacteurs de puissance. Une autre de ses fonctions consistait à produire des radioéléments à usage médical.

Sa maquette critique, le réacteur ISIS, d'une puissance de 700 kWth, sert aujourd'hui essentiellement à des activités de formation. Ces [deux réacteurs](#) ont été autorisés par le [décret du 8 juin 1965](#) et 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 CEA a prévu la poursuite du fonctionnement du réacteur ISIS jusqu'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.

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 2018 et deux opérations principales de préparation au démantèlement ont été autorisées par décisions de l'ASN. Des améliorations de la protection de l'installation contre l'incendie sont par ailleurs en cours de mise en œuvre.

Les inspections menées par l'ASN en 2018 ont montré que la gestion des sources radioactives et la surveillance des intervenants extérieurs étaient satisfaisantes. La conduite des opérations de préparation du démantèlement est apparue également satisfaisante, mais des glissements de plannings sont constatés. Par ailleurs, des échéances de mises à jour des référentiels doivent être mieux respectées afin que les règles qui sont applicables à l'installation soient cohérentes avec l'état réel de l'installation.

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 servent 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 est, quant à elle, destinée à la réalisation de contrôles non destructifs de certains composants.

Le CEA a prévu l'arrêt du réacteur Orphée fin 2019. Le dossier de démantèlement, attendu avant la fin 2019, fera l'objet d'une instruction par l'ASN.

L'ASN considère que le niveau de sûreté du réacteur Orphée est globalement satisfaisant. L'organisation de l'exploitant est par ailleurs appropriée. Les engagements pris par l'exploitant sont correctement mis en œuvre, notamment ceux issus du dernier réexamen périodique.

Toutefois, la rigueur d'exploitation des tours aéro-réfrigérantes doit être améliorée. De même, l'ASN a constaté un certain nombre d'écarts concernant la radioprotection, en particulier concernant l'affichage du zonage radiologique et des mesures de maîtrise de la contamination.

Laboratoire d'essais sur combustibles irradiés – Centre du CEA

Le LECI 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 \(INB 50\)](#) constitue un outil d'expertise pour les exploitants nucléaires. Il a pour mission d'étudier les propriétés des matériaux utilisés dans le secteur nucléaire, irradiés ou non.

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

À la suite du dernier réexamen périodique, l'ASN a encadré, dans la décision du [30 novembre 2016 \(modifiée le 26 juin 2017\)](#), la poursuite de fonctionnement de l'installation au travers de 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. L'ASN sera particulièrement attentive au respect des échéances associées aux travaux de renforcement pour assurer la tenue au séisme du bâtiment 625 (fin du 1^{er} semestre 2021).

Les inspections menées en 2018 ont montré une exploitation satisfaisante de l'installation. Plus particulièrement, la gestion de la radioprotection et celle de la criticité sont apparues bien maîtrisées.

Néanmoins, l'ASN constate une augmentation du nombre de déclarations d'incidents en 2018 et sera vigilante sur le retour d'expérience qui en sera réalisé.



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.

Le CEA a procédé en 2017 et 2018 à des modifications de l'installation permettant la suppression du risque de défaillance de mode commun des chaînes câblées des dispositifs Pagure et Vulcain, et l'amélioration du contrôle d'accès aux casemates Poséidon et Pagure. La gestion de ces modifications a été examinée en 2018 par l'ASN, dans le cadre d'une inspection, et s'avère satisfaisante.

Par ailleurs, l'ASN considère que l'INB 77 est exploitée de façon satisfaisante du point de vue de la radioprotection, notamment en ce qui concerne le suivi dosimétrique des intervenants. L'organisation pour le suivi en service des équipements sous pression doit en revanche 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.

Le CEA rencontre des difficultés, depuis plusieurs années, pour assurer le respect des prescriptions fixées par l'ASN et des engagements qu'il a pris au titre du réexamen périodique de 2009 ou à la suite d'inspections.

En 2017, compte tenu des retards dans les opérations de désentreposage, le CEA a demandé une modification des échéances prescrites dans la [décision n° 2010-DC-0194 de l'ASN du 22 juillet 2010](#), notamment le report au 31 décembre 2022 de l'échéance d'arrêt définitif de l'installation afin de pouvoir continuer d'utiliser l'INB pour la gestion des déchets radioactifs des INB de Saclay. L'ASN sera attentive à la justification des nouvelles échéances demandées pour achever les désentreposages. Elle fixera en particulier les conditions de poursuite de fonctionnement de l'installation à la suite de l'instruction du réexamen périodique (dont le rapport a été transmis en 2017), qui est réalisée en cohérence avec l'instruction du dossier de démantèlement transmis en 2015 et complété en 2017.

Au vu des contrôles réalisés en 2018, l'ASN estime que le niveau de sûreté de l'installation est acceptable. Les opérations de désentreposage se déroulent dans des conditions de sûreté satisfaisantes, malgré les décalages de calendrier. Toutefois, l'année a été marquée par plusieurs événements significatifs concernant la perte d'intégrité de fûts de déchets, qui traduisent la nécessité de mieux maîtriser leurs conditions d'entreposages.

Enfin, de manière plus générale, dans la perspective de l'arrêt définitif et du démantèlement programmé de l'INB 72, l'ASN sera attentive à l'organisation proposée et aux moyens engagés par le CEA pour traiter à l'avenir les déchets solides du site de Saclay.

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 n'a procédé qu'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.



Le CEA doit désormais demander à l'ASN l'autorisation de fabriquer ces colis.

Des investigations complémentaires concernant la stabilité de la structure du local d'entreposage des effluents liquides de faible activité – FA (local 97) ont conduit le CEA à suspendre, depuis 2016, la réception d'effluents provenant d'autres INB. L'ASN estime que le CEA doit clarifier sa stratégie de gestion des effluents liquides produits sur le site de Saclay, en particulier concernant le devenir du local 97 et la gestion des effluents générés par l'INB 35 elle-même.

Par ailleurs, le décret du 8 janvier 2004 autorisant la création de Stella disposait également que le CEA évacue sous dix 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 dans la reprise et le conditionnement de ces déchets, le CEA n'a pas été en mesure de respecter les différentes échéances prescrites et a demandé un report d'échéance. Fin 2018, la cuve HA4 et 7 des cuves MA500 sont vides. Les opérations préparatoires pour la vidange de la dernière cuve MA500 ont débuté.

Plusieurs opérations de reprise d'effluents anciens et les dépôts de dossiers associés sont programmés par le CEA en 2019.

Au vu des contrôles réalisés en 2018, l'ASN souligne la bonne maîtrise de la surveillance de l'intégrité des barrières et de la conduite accidentelle. De plus, l'exploitant a trouvé de manière réactive une solution alternative pour pallier l'indisponibilité de la chaudière de l'installation, dans l'attente de son remplacement en fin d'année 2018.

En revanche, l'organisation et les moyens de crise peuvent être améliorés et l'étude des risques d'incendie, réalisée dans le cadre du réexamen, doit être complétée.

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 fait l'objet d'une instruction par l'ASN (voir chapitre 13).

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 cinq ans. Les enjeux en matière de sûreté de cette installation sont limités.

À la suite de l'autorisation accordée par l'ASN début 2017, la découpe du massif en béton du bloc-réacteur, ultime étape des chantiers nucléaires, a débuté en juillet 2017. La première phase de découpe de la partie « conventionnelle » du bloc-réacteur s'est terminée en avril 2018. La seconde phase, qui correspond à la découpe de la partie « nucléaire », est en cours et se terminera début 2019, avant l'étape d'assainissement final.

L'évacuation d'une centaine de blocs de béton issus de la première phase de découpe est prévue au premier semestre de 2019. L'ASN s'assurera, au préalable, du respect des critères d'assainissement prévus.

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.

En 2018, les opérations de démantèlement de la chaîne blindée TOTEM, dans la cellule n° 10, et celles d'assainissement des cellules n° 11 et 15 se sont poursuivies.

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 inter-cellules conduit également à faire évoluer les opérations à réaliser. Un dossier de modification du décret de démantèlement doit donc être établi par l'exploitant. L'ASN sera attentive à la justification de l'échéance et des conditions de sécurité des opérations à venir.

L'ASN considère que le niveau de sûreté de l'INB 49 en démantèlement doit être amélioré. L'année 2018 a été marquée par des événements significatifs liés au risque d'incendie. À titre d'exemple, le CEA a déclaré un [événement de niveau 1 sur l'échelle INES](#) pour des dysfonctionnements du système de détection automatique d'incendie, qui ont conduit l'exploitant à suspendre les travaux en cours dans les locaux concernés.



Les inspections de l'installation ont permis de confirmer des améliorations dans la gestion des zones d'entreposage de déchets. Toutefois, l'ASN a noté des défaillances en matière de surveillance des opérations effectuées par des entreprises extérieures, de gestion des écarts et de suivi de la réalisation des contrôles et essais périodiques. L'ASN sera attentive à la réalisation d'actions correctives sur ces sujets.

Usine de production de radioéléments artificiels

L'UPRA constitue l'INB 29. Elle a été mise en service en 1964 par le CEA sur le site de Saclay, qui créa en 1990 la filiale CIS bio international, l'actuel exploitant. Cette filiale fut rachetée, à partir du début des années 2000, par plusieurs sociétés spécialisées dans la médecine nucléaire. En 2017, la maison mère de CIS bio international a fait l'acquisition de Mallinckrodt Nuclear Medecine 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 a également pour mission, jusqu'en 2019, d'assurer la reprise des sources scellées usagées qui étaient utilisées à des fins de radiothérapie et d'irradiation industrielle.

L'ASN considère que le niveau de sûreté de CIS bio international doit encore significativement progresser. En 2018, l'ASN a certes constaté les efforts de l'exploitant pour rendre son organisation et ses processus de fonctionnement plus efficaces. Toutefois, les résultats restent insuffisants.

À l'instar des années précédentes, le nombre élevé d'événements significatifs, dont les causes comprennent systématiquement des défaillances organisationnelles et humaines, traduit une culture de sûreté en exploitation insuffisante et est révélateur du manque d'implication de la direction pour la bonne prise en compte des facteurs organisationnels et humains. Le respect des exigences des règles d'exploitation ainsi que la surveillance des activités doivent être améliorés,

Appréciation du centre CEA de Saclay

Depuis 2017, les centres de Saclay et de Fontenay-aux-Roses ont été regroupés au sein d'un centre unique (CEA Paris-Saclay). Une nouvelle organisation a également été mise en œuvre en 2017 afin d'améliorer la gestion des projets de démantèlement, avec la création du service des installations en assainissement-démantèlement. L'ASN a été vigilante, pendant cette période de consolidation de ces nouvelles organisations, au maintien de la maîtrise de la sûreté et de la radioprotection dans les INB de Saclay. L'ASN considère que les INB du centre de Saclay sont exploitées dans des conditions de sûreté satisfaisantes. L'organisation est également efficace pour gérer les flux de transports, importants et très divers quant aux types de colis et de leurs contenus.

Toutefois, le CEA rencontre encore des difficultés dans la réalisation de prescriptions techniques dans les échéances fixées par l'ASN. Les opérations de démantèlement, de reprise et de conditionnement des déchets prennent 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.

Les contrôles réalisés par l'ASN en 2018 ont montré la nécessité, pour le CEA, de renforcer sa vigilance sur la gestion du risque incendie au sein des INB. Cela concerne aussi bien la démonstration de maîtrise des risques que la réalisation des contrôles périodiques qui garantissent le bon fonctionnement des équipements concourant à la protection incendie.

La révision du plan d'urgence interne (PUI) n'a toujours pas abouti en 2018. Sa mise à jour permettra de disposer d'une estimation actualisée des risques que présentent les installations nucléaires de Saclay compte tenu de la

diminution du risque liée à l'arrêt du réacteur Osiris.

À l'issue de l'instruction et de l'approbation du PUI, l'ASN sera par ailleurs en mesure d'apprécier la possibilité d'implantation, à proximité du site du CEA, d'établissements destinés à recevoir du public en nombre important.

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 2015 la réalisation de nouveaux moyens pour la gestion de crise, notamment la construction ou le renforcement de centres de crise « noyau dur » résistants à des conditions extrêmes. Face aux retards avérés dans la mise en œuvre des nouveaux bâtiments de gestion de crise, les mesures compensatoires proposées par le CEA devront être rapidement opérationnelles.

Un exercice de crise national a été organisé au mois de décembre 2018. Il avait pour but de tester les dispositifs prévus, tant par les pouvoirs publics que par l'exploitant, en cas d'accident survenant dans une INB. Cet exercice s'est tenu sur deux journées. La première à dominante « sûreté nucléaire » a été organisée autour d'un scénario d'accident non connu des participants qui concernait l'INB 101 (réacteur Orphée) et a conduit à la mobilisation de l'organisation de crise (centre opérationnel départemental de la préfecture de l'Essonne, centre d'urgence de l'ASN, centre technique de crise de l'IRSN, poste de commandement direction du Centre CEA de Saclay et centre de coordination en cas de crise du CEA). L'ASN estime que cet exercice a permis d'identifier plusieurs faiblesses dans l'organisation de crise du CEA, qui devront être corrigées. La seconde journée, à dominante « sécurité civile », a permis à la préfecture de l'Essonne, avec l'appui des acteurs territoriaux, de préparer la mise en œuvre des actions de protection des populations.



en particulier la gestion des contrôles et essais périodiques, le traitement des écarts et le suivi des actions de maintenance. À titre d'exemple, un événement significatif de niveau 1 sur l'échelle INES a été déclaré par CIS bio International pour des défaillances dans la gestion et la traçabilité des contrôles et essais périodiques.

Malgré les efforts entrepris depuis la fin de l'année 2016, l'ASN a également constaté que l'exploitant avait des difficultés, compte tenu des retards accumulés ces dernières années, à respecter les prescriptions issues du précédent réexamen périodique. Par [décision n° 2018-DC-0628 du 15 mars 2018](#), l'ASN a mis en demeure CIS bio international de se conformer aux prescriptions non respectées, en fixant des échéances à mi-2018 et fin 2018. L'ASN a vérifié en inspection le bon respect de ces nouvelles échéances.

Par ailleurs, la mise en application de nouvelles dispositions réglementaires n'est pas anticipée de façon satisfaisante. Cela a notamment conduit l'ASN à mettre en demeure, par [décision n° 2018-DC-0629 du 15 mars 2018](#), CIS bio international d'établir une étude sur la gestion des déchets et des règles générales d'exploitation associées qui soient conformes à la [décision n° 2015-DC-0508](#).

Enfin, des études complémentaires relatives aux conséquences des situations accidentelles sont en cours d'instruction. À moyen terme, les risques engendrés par l'installation seront significativement réduits. Cette réduction sera due aux arrêts de l'activité liée aux sources scellées usagées de haute activité et des productions de radiopharmaceutiques à base d'iode-131. Ces évolutions de fonctionnement, qui ont pour échéance la fin de l'année 2019, seront examinées lors de l'instruction du rapport de réexamen déposé au 2^e semestre 2018.

D'une manière générale, l'ASN attend un redressement pérenne de CIS bio international. La rigueur d'exploitation, la culture de sûreté, le contrôle des opérations, la transversalité du fonctionnement de l'organisation ainsi que le respect du référentiel de l'installation et des décisions de l'ASN doivent être renforcés.

Centre du 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 fait l'objet d'une instruction par l'ASN (voir chapitre 13).

Installation Procédé et installation Support – Centre du CEA

Le démantèlement de ces deux installations, 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 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 n'étaient pas recevables. Conformément aux engagements pris en 2017, le CEA a transmis au 1^{er} trimestre 2018 la nouvelle version des dossiers visant à proroger l'autorisation des opérations de démantèlement des installations nucléaires de Fontenay-aux-Roses.

L'année 2018 a vu un glissement dans la réalisation des études, dans la programmation de projets et dans le calendrier des opérations de démantèlement. Ainsi, les compléments du plan urgence interne attendus en 2017 n'ont été transmis à l'ASN qu'à la fin de l'année 2018 et seront instruits en 2019.

Appréciation du centre CEA de Fontenay-aux-Roses

L'ASN constate que le CEA a de nouveau de nombreuses difficultés à respecter les échéances des projets structurants pour la sûreté. L'ASN attend du CEA une amélioration de la qualité des études transmises, qui doivent être autoportantes et comporter des analyses plus approfondies.

La maîtrise du risque d'incendie reste un enjeu majeur. En 2018, l'ASN a enregistré des améliorations; des éléments de démonstration de la maîtrise de ce risque ont été fournis par le CEA en fin d'année.

Par ailleurs, le respect de la qualification des équipements et la surveillance des rejets sont satisfaisants, mais le respect des engagements et la maîtrise du confinement restent à améliorer. De même, la détection des écarts et la surveillance des prestataires ont des marges de progrès. En revanche, l'ASN relève la réactivité du personnel et une bonne organisation sur les différents thèmes inspectés, notamment sur la gestion des déchets.



Région Normandie

La division de Caen contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les cinq 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 ;
- le Ganil (grand accélérateur national d'ions lourds) à Caen ;



voir
p. 200

■ des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 8 services de radiothérapie externe (21 appareils) ;
- 1 service de protonthérapie ;
- 3 services de curiethérapie ;
- 11 services de médecine nucléaire ;
- 35 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles ;
- 66 scanners ;
- environ 2 100 appareils de radiologie médicale et dentaire ;



voir
p. 230

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

- environ 450 établissements industriels et de recherche, dont 18 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle ;
- 1 cyclotron ;
- 21 laboratoires, principalement implantés dans les universités de la région ;
- 10 entreprises utilisant des gammadensimètres ;
- 150 utilisateurs de détecteurs de plomb dans les peintures ;
- environ 260 cabinets ou cliniques vétérinaires pratiquant le radiodiagnostic ;



voir
p. 256

■ des activités liées au transport de substances radioactives ;

- des laboratoires et organismes agréés par l'ASN, notamment :
 - 9 sièges de laboratoires agréés pour les mesures de la radioactivité de l'environnement ;
 - 3 sièges d'organismes agréés pour les contrôles en radioprotection.

En 2018, l'ASN a réalisé 203 inspections en Normandie, dont 62 inspections dans les centrales nucléaires de Flamanville, Paluel et Penly, 20 inspections sur le chantier de construction du réacteur EPR Flamanville 3, 67 inspections dans les installations du cycle du combustible, de recherche ou en démantèlement, 46 inspections dans le nucléaire de proximité et 8 dans le domaine du transport de substances radioactives.

En outre, 46 journées d'inspection du travail ont été réalisées dans les centrales nucléaires et sur le chantier de Flamanville 3.

Au cours de l'année 2018, 14 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés à l'ASN. En outre,

7 événements classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO ont été déclarés par les responsables des services de radiothérapie de Normandie.

Dans le cadre de ses missions de contrôle, l'ASN a dressé deux procès-verbaux.

Centrale nucléaire de Flamanville

La [centrale nucléaire de Flamanville](#), exploitée par EDF dans le département de la Manche, sur 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 en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF.

L'ASN a néanmoins relevé en 2018, au cours de son contrôle de l'arrêt de réacteur, diverses insuffisances tendant à traduire le fait qu'un renforcement du management de la sûreté est nécessaire pour le suivi des arrêts. L'ASN estime que la qualité des dossiers de demande d'autorisation doit également être améliorée et leur transmission davantage anticipée.

Concernant la visite décennale qui a eu lieu sur le réacteur 1, l'ASN considère que la préparation et le suivi des travaux et des opérations de maintenance doivent être sensiblement améliorés. L'ASN estime que l'exploitant doit également améliorer le suivi du processus de redémarrage du réacteur lui permettant d'assurer le respect du référentiel de sûreté. L'ASN estime enfin que les contrôles internes sur les activités réalisées doivent être améliorés.

Concernant l'exploitation et la conduite des réacteurs, l'ASN considère que les performances du site sont globalement satisfaisantes mais que les efforts menés doivent être poursuivis pour l'analyse des essais périodiques.

En matière de radioprotection, l'ASN considère que l'organisation mise en place est satisfaisante lors du fonctionnement des réacteurs. Il conviendrait cependant d'améliorer, lors des arrêts de réacteur, la gestion des accès en zone orange et la surveillance des personnels en contrat à durée déterminée ou intérimaires, ainsi que la maîtrise des conditions d'entreposage de matériels contaminés.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que l'organisation mise en place pour la gestion des rejets et des déchets est satisfaisante. La gestion des déchets pendant les arrêts de réacteur doit cependant être encore améliorée.

Centrale nucléaire de Paluel

La [centrale nucléaire de Paluel](#), exploitée par EDF dans le département de la Seine-Maritime, dans 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.

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 Paluel en matière de sûreté nucléaire et de

radioprotection rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF et que les performances sont plus satisfaisantes pour la protection de l'environnement.

Concernant l'exploitation et la conduite des réacteurs, l'ASN considère que les performances du site sont globalement satisfaisantes, même si la programmation des essais périodiques doit être réalisée de manière plus rigoureuse, notamment lors des arrêts de réacteur. L'ASN estime qu'il conviendrait d'améliorer la gestion des inhibitions de la détection incendie et la qualité des analyses de risque lors des interventions. Enfin, l'ASN estime nécessaire de poursuivre l'amélioration de la rigueur relative à la préparation et au contrôle des activités de maintenance.

Concernant le réacteur 2, la visite décennale débutée en mai 2015 s'est terminée en juillet 2018. L'ASN considère que les opérations de réparation sur les équipements impactés par la chute du générateur de vapeur en 2016 ont été réalisées de manière satisfaisante. Le réacteur 2 est le premier du palier 1 300 MWe pour lequel EDF a procédé au remplacement des générateurs de vapeur. L'ASN considère que les opérations de requalification menées, dont l'épreuve hydraulique du circuit primaire principal, ont été réalisées de manière satisfaisante. Enfin, l'ASN a contrôlé la résorption des diverses difficultés matérielles lors du redémarrage du réacteur arrêté depuis plus de trois ans.

Concernant le réacteur 3, l'ASN considère que cet arrêt s'est déroulé de façon globalement satisfaisante, même si sa durée s'est allongée compte tenu d'un aléa rencontré au niveau du couvercle de la cuve du réacteur. L'ASN relève également qu'il conviendrait d'améliorer la prise en compte de l'évolution de la corrosion sur les équipements situés à l'extérieur des bâtiments.

En matière de radioprotection, l'ASN considère que l'organisation mise en place est satisfaisante lors du fonctionnement des réacteurs. Il conviendrait cependant d'améliorer, lors des arrêts de réacteur, la gestion des entrées en zone contrôlée et la maîtrise du risque de contamination. Plusieurs événements significatifs traduisent un manque de culture de radioprotection de certains intervenants.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que l'organisation mise en place pour la gestion des rejets et des déchets est satisfaisante. Le site a fait en 2018 un effort significatif pour améliorer l'étanchéité de ses groupes frigorifiques. La gestion des entreposages des déchets radioactifs dans le bâtiment dédié doit par contre être encore améliorée.

Centrale nucléaire de Penly

La [centrale nucléaire de Penly](#), exploitée par EDF dans le département de la Seine-Maritime, dans 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 1 300 MWe chacun, mis en service entre 1990 et 1992. Le réacteur 1 constitue l'INB 136, le réacteur 2 l'INB 140.



Inspection de l'ASN à la centrale nucléaire de Penly sur le thème du séisme – mai 2017

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Penly en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF. Cependant, l'exploitant doit poursuivre les efforts qu'il a menés en 2018 au titre du management de la sûreté, notamment pour ce qui concerne la gestion des écarts.

Concernant l'exploitation et la conduite des réacteurs, l'ASN considère que les performances du site sont globalement satisfaisantes. L'ASN estime qu'une attention particulière doit être portée à la préparation des activités de conduite afin de renforcer la rigueur lors des interventions sur les matériels et lors des essais périodiques. La gestion des procédures de conduite appelées dans les phases de conduite incidentelle ou accidentelle doit également être améliorée.

Concernant les arrêts pour simple rechargement en combustible des deux réacteurs, qui ont été marqués par des aléas techniques nécessitant des réparations prolongées, l'ASN considère que la centrale nucléaire de Penly doit progresser dans la préparation des interventions ainsi que dans le contrôle et la surveillance des activités de maintenance.

En matière de radioprotection, l'ASN considère que l'organisation mise en place doit continuer à progresser. La prise en compte des enjeux de radioprotection apparaît contrastée et l'ASN relève encore de nombreux écarts lors des inspections de chantier. L'exploitant doit également poursuivre les efforts engagés pour améliorer la connaissance et la prise en compte du risque radiologique par les intervenants des entreprises prestataires.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que l'organisation mise en place pour la gestion des rejets et des déchets est satisfaisante; l'exploitant a fait en 2018 un effort significatif pour évacuer des déchets. L'ASN relève également une augmentation du nombre de défaillances de matériels de mesure concourant à la surveillance des rejets et de l'environnement.

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, les [travaux de construction du réacteur Flamanville 3](#) ont débuté au mois de septembre 2007.

En 2018, les activités de montage électromécanique se sont poursuivies, avec notamment l'épreuve hydraulique du circuit primaire principal de la chaudière nucléaire, la poursuite des montages des circuits secondaires principaux et des circuits auxiliaires, des activités de modifications du contrôle-commande de l'installation et des opérations de tirage de câbles et de raccordement électrique. Des phases importantes d'essais de démarrage se sont déroulées, avec notamment les essais à froid, les essais fonctionnels cuve ouverte et la poursuite des essais préliminaires aux essais à chaud. L'ASN a assuré un contrôle spécifique de ces opérations et a également contrôlé les mesures prises en matière de protection de l'environnement et de préparation à l'exploitation du réacteur.

L'ASN considère que l'organisation mise en place pour la réalisation des essais de démarrage a été globalement satisfaisante en 2018. Néanmoins, malgré des améliorations de l'organisation d'EDF relative aux essais de démarrage, d'importants efforts doivent se poursuivre sur l'atteinte des prérequis définis pour la réalisation des essais de démarrage et la documentation des justifications associées sur la représentativité de ces essais. En 2019, l'ASN poursuivra son action de contrôle sur ces thèmes, en particulier sur la préparation de l'exploitation, les essais de démarrage et la mise en conformité des circuits secondaires principaux.

L'ASN a contrôlé l'organisation d'EDF sur le chantier pour la protection de l'environnement, notamment sur la gestion des déchets enfouis découverts sur le site en 2017 et sur la prise en compte des nouvelles prescriptions liées à la mise en application de ses décisions [n° 2018-DC-0639](#)

Inspection du travail dans les centrales nucléaires de la région Normandie

L'ASN a mené des actions de contrôle portant sur les conditions d'hygiène et de sécurité lors des opérations de maintenance et de construction ainsi que sur la gestion de la sous-traitance dans les centrales nucléaires.

L'ASN a notamment contrôlé les conditions entourant la survenue de plusieurs accidents du travail, dont une électrisation et l'isolement prolongé pendant plusieurs jours d'une victime d'un malaise grave. Des actions de contrôles sur plusieurs centrales ont également été menées pour suivre la remise en conformité de machines de manutention de combustible dans les bâtiments réacteurs et la prise en compte du risque d'explosion.



et [n° 2018-DC-0640 du 19 juillet 2018](#). L'ASN note de nombreux événements concernant l'environnement durant l'année 2018 qui démontrent une prise en compte insuffisante des risques pour l'environnement lors du déroulement des essais de démarrage.

L'ASN poursuit son contrôle de l'organisation mise en œuvre par les équipes chargées de la future exploitation du réacteur Flamanville 3, notamment sur la préparation à la conduite de l'installation, à la maîtrise du risque d'incendie et à la protection de l'environnement. L'ASN considère sur ce point qu'un travail conséquent reste à accomplir. Au vu du planning actuel d'EDF, cette organisation devrait faire l'objet d'un contrôle approfondi de l'ASN en 2019.

Les montages électromécaniques se sont poursuivis en 2018 et ont été marqués par deux points majeurs relatifs aux tuyauteries principales d'évacuation de la vapeur :

- la poursuite de l'instruction des écarts relatifs à l'absence de prise en compte des exigences spécifiques de la démarche d'exclusion de rupture préalablement à la fabrication et au montage de ces équipements ;
- la découverte de défauts de soudures non détectés lors des contrôles de fin de fabrication.

Ces points font l'objet d'une instruction approfondie de l'ASN qui s'appuie sur plusieurs inspections réalisées en 2018 permettant de conforter l'analyse des causes profondes des écarts détectés et la vérification de la mise en œuvre d'actions correctives adéquates pour la réalisation des réparations des soudures concernées. Au vu des lacunes importantes de la surveillance d'EDF sur les intervenants extérieurs, l'ASN a demandé la réalisation d'une revue de la qualité des matériels du réacteur EPR de Flamanville. Par ailleurs, la démarche proposée par EDF pour traiter les anomalies détectées dans les soudures des tuyauteries principales des circuits vapeurs est en cours d'instruction. L'ASN rendra son avis sur l'acceptabilité de cette démarche en 2019.

L'ASN assure les missions d'inspection du travail sur le chantier de Flamanville 3. En 2018, l'ASN a contrôlé le respect par les entreprises intervenant sur le chantier des dispositions relatives aux droits du travail. L'observation des règles de sécurité applicables ont notamment fait l'objet d'un contrôle régulier. L'ASN a également répondu à des sollicitations directes de la part de salariés, réalisé des enquêtes consécutives à la survenue d'accidents du travail et instruit ou co-instruit des demandes de dérogations à des dispositions relevant de la réglementation du travail. Enfin, l'ASN a mené plusieurs actions de contrôle des dispositions réglementaires régissant les opérations de détachement transnational de travailleurs.

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.

En application du [décret n° 2016-846 du 28 juin 2016](#), le CSM, géré par l'Andra, est considéré comme étant en phase de démantèlement (opérations préalables à sa fermeture) jusqu'à la fin de la mise en place de la couverture pérenne. Une décision de l'ASN précisera la date de fermeture du stockage (passage en phase de surveillance), ainsi que la durée minimale de la phase de surveillance du CSM.

L'ASN considère que l'état et l'exploitation des installations sont satisfaisants. L'Andra doit cependant poursuivre ses efforts pour renforcer la stabilité de la couverture et la suppression des infiltrations résiduelles d'eau en bord de stockage. En particulier, après l'instruction du dossier d'orientations de réexamen périodique, l'ASN a formulé fin 2017 des demandes portant notamment sur la justification des principes techniques de mise en œuvre de la couverture pérenne et du dispositif mémoriel du CSM, ainsi que sur la mise à jour de l'étude d'impact.

L'ASN considère que l'organisation définie et mise en œuvre sur le site pour maîtriser les opérations préalables à la fermeture du centre, d'une part, et pour préserver l'état des systèmes, matériels et bâtiments, d'autre part, est satisfaisante. Toutefois, l'exploitant devra montrer plus de rigueur en ce qui concerne la réalisation des contrôles techniques des activités.

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 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.

En 2017, le GANIL a demandé une modification des échéances de six des dix prescriptions de la [décision ASN n° 2015-DC-0512 du 11 juin 2015](#) relative à son premier réexamen périodique. L'instruction de cette demande s'est poursuivie en 2018. Par ailleurs, l'ASN a constaté que les études et certains travaux de mise en conformité liés aux dispositifs de détection et de lutte contre l'incendie étaient engagés. L'exploitant devra veiller à ce que ces travaux soient réalisés dans le respect de la réglementation en vigueur.

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. L'ASN a délivré une autorisation de mise en service partielle de ce projet en octobre 2014. Dans le cadre de l'instruction de la demande d'autorisation de mise en service complète, l'ASN a demandé à l'exploitant d'apporter des compléments, qui ont été transmis et qui ont permis la poursuite de cette instruction.



Le Ganil doit poursuivre ses efforts pour le suivi des travaux de mise en conformité et des procédures liées à la radioprotection des travailleurs, pour le suivi de ses engagements et des demandes et prescriptions de l'ASN et, plus globalement, pour la mise à jour de son système de gestion intégrée. Le Ganil doit également adapter son organisation en vue de la mise en service de la phase 1 du projet Spiral 2.

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.

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 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 du 22 décembre 2015](#).

Les opérations réalisées dans les usines

Les usines de retraitement comprennent plusieurs unités industrielles, chacune destinée à une opération particulière (voir chapitre 11). 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.

Les effluents et les déchets produits par le fonctionnement des usines

Les produits de fission et autres éléments transuraniens issus du retraitement sont concentrés, vitrifiés et conditionnés en Colis standards de déchets vitrifiés (CSD-V). Les morceaux

de gaines métalliques sont compactés et conditionnés en Colis standards de déchets compactés (CSD-C). Par ailleurs, ces opérations de retraitement, détaillées dans le chapitre 11, mettent en œuvre des procédés chimiques et mécaniques qui, par leur exploitation, produisent des effluents gazeux et liquides, ainsi que des déchets solides.

Le contrôle des usines de La Hague

Transport interne

La mise en œuvre de règles générales d'exploitation spécifiques aux transports internes de marchandises dangereuses radioactives et non radioactives est maintenant opérationnelle sur le site de La Hague. Les améliorations des systèmes de transport, demandées par l'ASN pour fin 2018 par la [décision du 3 mai 2016](#), ont fait l'objet d'une demande de report d'échéance par l'exploitant, liée aux difficultés qu'il rencontre dans leur mise en œuvre. Cette demande est en cours d'instruction par l'ASN.

Suivi de la mise en demeure portant sur les ESPN

Différents équipements dans les usines du site de La Hague sont des équipements sous pression qui peuvent présenter un risque important pour la sûreté. Une réglementation spécifique, celle de [l'arrêté ESPN](#), encadre leur conception, leur fabrication et leur maintenance. L'ASN a mis en demeure l'exploitant, par [décision n° 2015-DC-0510 du 26 mai 2015](#), de se mettre en conformité avec les obligations réglementaires d'inspection périodique pour les ESPN en service. Cette décision de mise en demeure comporte des échéances qui s'échelonnent entre le 31 janvier 2016 et le 31 juillet 2018.

Pour les 54 ESPN concernés par la mise en demeure, l'exploitant a soit réalisé les gestes réglementaires attendus, soit transmis une déclaration de déclassement ou d'arrêt de l'équipement, soit demandé l'autorisation de déroger aux dispositions réglementaires, en produisant les justifications techniques nécessaires. Leur instruction a conduit l'ASN à prendre des décisions afin d'autoriser les dérogations et fixer les mesures compensatoires permettant de garantir un niveau de sécurité au moins équivalent à celui résultant de la réalisation complète des mesures de droit commun. Au regard de ces éléments, l'ASN a notifié le 7 septembre 2018 à l'exploitant que les dispositions de sa décision n° 2015-DC-0510 portant mise en demeure étaient respectées.

Prescriptions complémentaires à la suite des évaluations complémentaires de sûreté

En 2018, l'ASN a poursuivi ses contrôles relatifs à la mise en œuvre des dispositions matérielles et organisationnelles liées aux évaluations complémentaires de sûreté menées à la suite de l'accident de Fukushima. En particulier, les dispositions relatives aux locaux de gestion des situations d'urgence, prescrites par la décision n° [2015-DC-0483 du 8 janvier 2015](#), ont été mises en place dans le délai attendu. En 2019, l'ASN portera une attention particulière aux dispositions destinées à gérer les situations accidentelles redoutées pour les entreposages de déchets anciens.



Instruction des rapports de réexamen

L'ASN a contrôlé, dans le cadre du réexamen de l'INB 117, l'examen de conformité réalisé par l'exploitant et en particulier l'aspect relatif au vieillissement des installations. L'ASN relève que la démarche méthodologique de l'exploitant pour la réalisation de ce réexamen périodique est ambitieuse et rigoureuse. Toutefois, des contrôles par sondage de sa mise en œuvre ont révélé une traçabilité défaillante entre les différentes étapes de la méthode utilisée pour la réévaluation et l'examen de conformité. Cette faiblesse se traduit par un niveau de maîtrise du plan d'actions insuffisant et pourrait porter préjudice à sa mise en œuvre dans la durée.

L'ASN a effectué l'analyse de recevabilité du rapport de réexamen de l'INB 118, transmis par Orano Cycle en novembre 2017. Elle l'a estimé globalement satisfaisant au regard des exigences du code de l'environnement, mais a cependant demandé des compléments portant sur l'examen de conformité des activités importantes pour la protection, ainsi que sur l'examen des mesures de protection vis-à-vis de l'incendie, de l'aléa tornade et sur le dimensionnement des moyens de gestion de crise. Le rapport de réexamen est en cours d'expertise.

Les installations de La Hague

Les installations arrêtées, en démantèlement :

■ INB 80 : atelier haute activité oxyde (HAO)

- HAO/Nord : atelier de déchargement sous eau et d'entreposage des éléments combustibles usés
- HAO/Sud : atelier de cisailage et de dissolution des éléments combustibles usés

■ INB 33 : usine UP2-400, première unité de retraitement

- HA/DE : atelier de séparation de l'uranium et du plutonium des produits de fission
- HAPF/SPF (1 à 3) : atelier de concentration et d'entreposage des produits de fission
- MAU : atelier de séparation de l'uranium et du plutonium, de purification et d'entreposage de l'uranium sous forme de nitrate d'uranyle
- MAPu : atelier de purification, de conversion en oxyde et de premier conditionnement de l'oxyde de plutonium
- LCC : laboratoire central de contrôle qualité des produits
- ACR : atelier de conditionnement des résines

■ INB 38 : installation STE2, collecte, traitement des effluents et entreposage des boues de précipitation et atelier AT1, installation prototype en cours de démantèlement

■ INB 47 : atelier 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 : 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 : extension 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)
 - R4 : atelier de purification, de conversion en oxyde et de premier conditionnement de l'oxyde de plutonium
 - SPF (4, 5, 6) : ateliers d'entreposage des produits de fission
 - 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



Maîtrise de l'état des capacités de concentration par évaporation

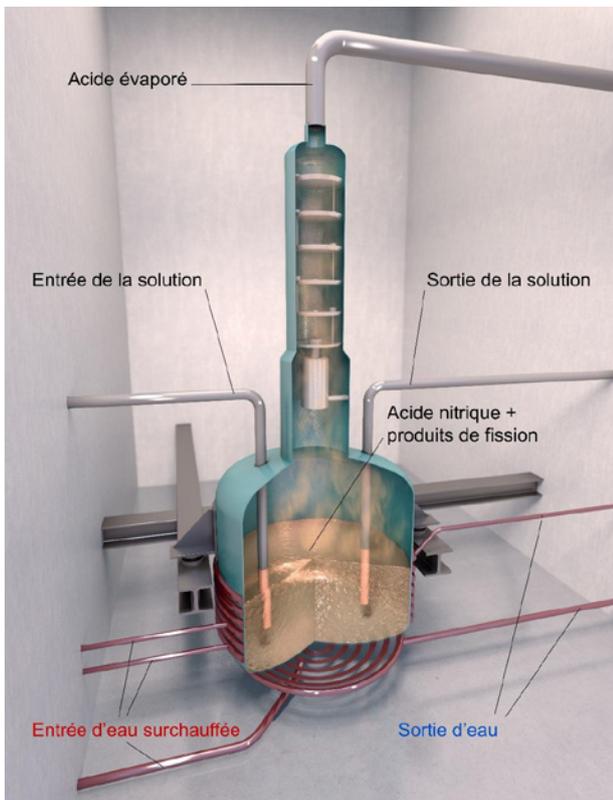
L'ASN a poursuivi ses actions de contrôle de la mise en œuvre des dispositions de la [décision n° 2016-DC-0559 du 23 juin 2016](#) relative aux évaporateurs de produits de fission, prise à la suite du constat d'une vitesse de corrosion supérieure à celle envisagée à leur conception.

Les bilans réguliers réalisés par l'exploitant et transmis à l'ASN concernant les résultats des actions de surveillance de ces équipements et des contrôles réglementaires 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 requise. Compte tenu de la cinétique de la corrosion, cela pourrait conduire l'exploitant à interrompre son fonctionnement autour de 2020.

Le suivi des évaporateurs demeurera un point d'attention particulier pour l'ASN jusqu'à la mise en services des nouveaux évaporateurs destinés à remplacer ceux actuels.

L'ASN a rendu un avis en novembre 2016 sur les options de sûreté présentées par l'exploitant pour de nouveaux évaporateurs. Elle a autorisé, en novembre 2017, la construction du génie civil des nouveaux bâtiments devant les abriter et a inspecté, en 2018, les chantiers de constructions. L'ASN considère la surveillance des prestataires satisfaisante. Orano Cycle doit soumettre en 2019 à l'ASN la demande d'autorisation d'utilisation de ces nouveaux évaporateurs.

Schéma d'un évaporateur et détail des demi-tubes du circuit de chauffe



Usines de retraitement Orano Cycle de La Hague en démantèlement

Usine UP2-400 de retraitement de combustibles irradiés

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). Les opérations en cours dans les quatre INB concernent la reprise et le conditionnement de déchets anciens (RCD) et le démantèlement.

Les opérations de reprise et de conditionnement des déchets anciens

Contrairement aux déchets conditionnés directement en ligne, que produisent les nouvelles usines UP2-800 et UP3-A de La Hague, la majeure partie des déchets produits par la première usine UP2-400 a été entreposée en vrac, sans conditionnement définitif. Les opérations de reprise de ces déchets sont techniquement délicates et nécessitent la mise en œuvre de moyens importants. Elles présentent des enjeux de sûreté et de radioprotection majeurs, que l'ASN contrôle particulièrement.

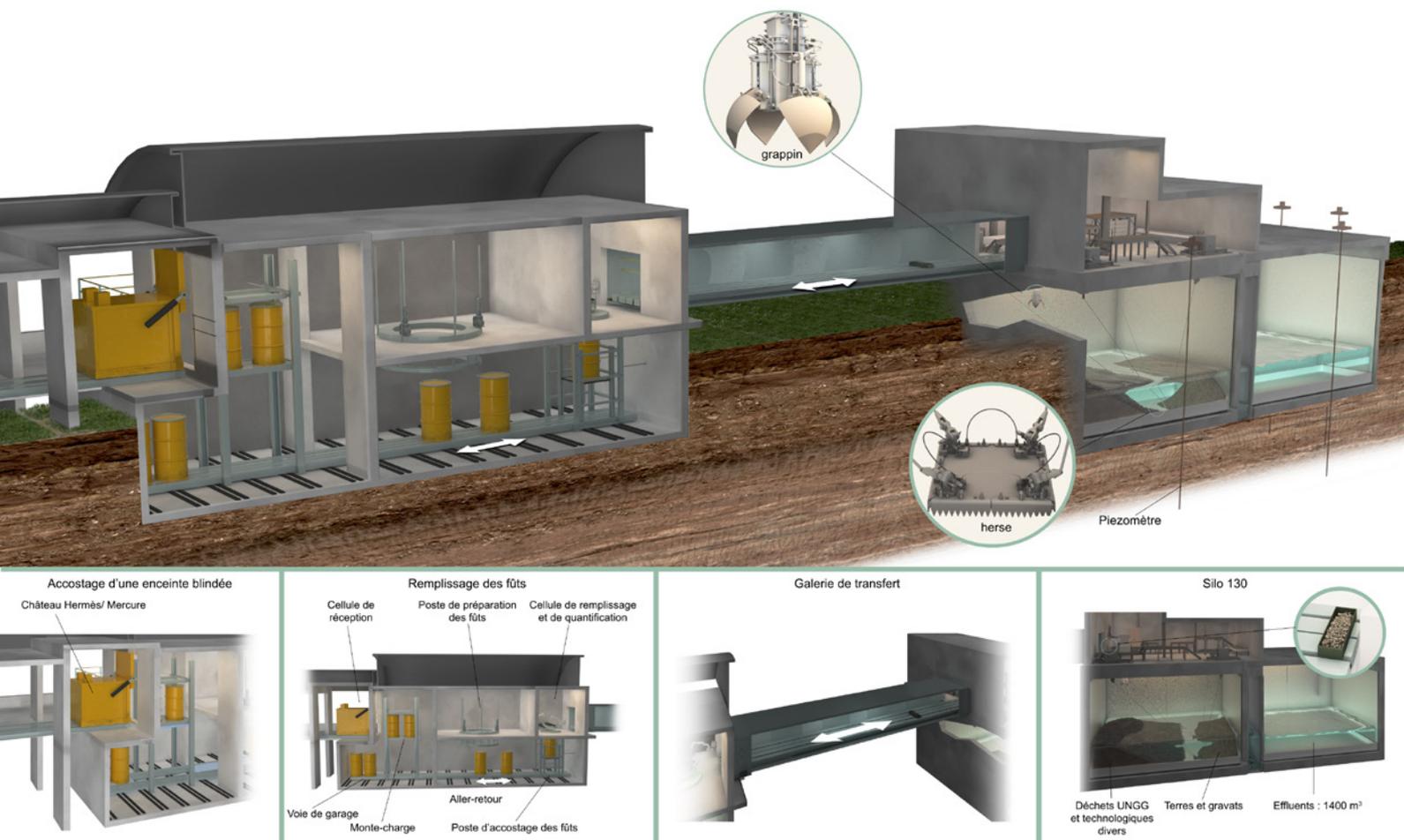
La reprise des déchets contenus dans les entreposages anciens du site de La Hague constitue, en outre, un préalable aux opérations de démantèlement et d'assainissement de ces entreposages.

Le calendrier initialement prévu pour la reprise de ces déchets a fortement dérivé et a continué de dériver ces dernières années. L'ASN considère que tout report d'échéance devra être justifié par Orano Cycle et accompagné 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 vieillissent et ne répondent pas aux standards de sûreté actuels. En particulier, l'ASN considère qu'il est nécessaire qu'Orano Cycle entreprenne au plus tôt la reprise des déchets anciens produits par le fonctionnement de l'usine UP2-400, notamment les boues entreposées dans les silos de STE2, les déchets du silo HAO et du silo 130, et poursuive le traitement des solutions de produits de fission entreposées dans l'unité SPF2.

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 termes de sûreté des opérations de RCD et fixe des jalons pour chacun des programmes concernés.



Schéma des opérations de reprise et de conditionnement des déchets du silo 130



STE2

Le scénario présenté en 2010 concernant la reprise et le conditionnement des boues de STE2 était découpé en trois étapes :

- reprise des boues entreposées dans des silos de [STE2](#) (INB 38) ;
- transfert et traitement, initialement 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. Orano Cycle a transmis, au cours de l'année 2017, des compléments liés à la première phase de travaux, ainsi qu'une demande d'autorisation concernant le procédé de reprise des boues de STE2 et leur transfert vers STE3. Ce dossier est en cours d'instruction.

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.

Cependant, Orano Cycle a informé l'ASN que le procédé retenu pour le traitement des boues dans STE3 pourrait entraîner des difficultés pour l'exploitation et la maintenance des équipements. Il a aussi présenté le scénario alternatif par centrifugation qu'il compte mettre en œuvre, qui conduira à la production de fûts destinés à un entreposage intermédiaire dans l'installation existante dédiée. Orano Cycle prévoit le dépôt d'un dossier d'options de sûreté en 2019. L'échéance réglementaire de début de reprise des boues actuellement prescrite ne sera pas respectée.

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. L'ASN avait fixé au 1^{er} juillet 2016 le début des opérations de reprise de l'ensemble des déchets. Au vu des justifications apportées par Orano Cycle sur les difficultés techniques rencontrées, l'ASN a reporté la date de début des opérations au 30 avril 2018. Orano Cycle n'a toutefois pas respecté cette nouvelle échéance réglementaire, même si le raccordement actif de la ventilation des installations de reprise et de conditionnement a pu être réalisé en 2018 et si les essais importants pour la sûreté préalables à la mise en service actif des installations ont pu être engagés au cours de cette même année. Après avoir constaté, au cours d'une inspection, que la reprise des déchets n'avait effectivement pas débuté en avril 2018 et tenant compte des nouvelles difficultés techniques, mais également organisationnelles, rencontrées au cours des essais, l'ASN a demandé à Orano Cycle de proposer une échéance de début de reprise des déchets réaliste, en définissant explicitement et en justifiant les marges sur le chemin critique et les marges pour risques résiduels. L'instruction des demandes d'autorisation concernant les premières phases de reprise s'est poursuivie en 2018.

Les solutions anciennes de produits de fission stockés 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 (CSD-U).

La mise en exploitation du creuset froid a été autorisée par décision du 20 juin 2011. Des aléas ont été rencontrés lors de son développement et de sa mise en œuvre. Orano Cycle n'a, de ce fait, pas pu respecter l'échéance de fin de reprise fixée au 31 décembre 2017 par [décision de l'ASN du 26 juin 2012](#) et a demandé à reporter cette échéance, sur la base de la cadence de production de CSD-U en 2018, à fin 2019. Cette demande est en cours d'instruction par l'ASN.

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.



Les opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement

Atelier HAO

L'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.

Le démantèlement de l'atelier HAO a été autorisé par [décret du 31 juillet 2009](#). Orano Cycle a rencontré des difficultés pendant les opérations préalables au démantèlement des cellules 904 et 906 (difficultés pour atteindre notamment un niveau radiologique dans la cellule 906 compatible avec un démantèlement au semi-contact), qui l'ont conduit à réviser son scénario de démantèlement. Le nouveau scénario sera présenté à l'ASN en 2019.

Le projet de RCD, actuellement mené dans le silo HAO et dans le SOC, constitue le premier point d'arrêt du démantèlement de l'installation. Orano Cycle a fait part de ses difficultés pour respecter les échéances prescrites pour la reprise des déchets contenus dans le silo HAO et dans le SOC. Le report d'échéances nécessitera une modification du décret du 31 juillet 2009. En 2018, l'exploitant a poursuivi la construction de la cellule de reprise des déchets du silo et mis en place, à fin novembre 2018, l'ensemble des gros équipements.

Par ailleurs, l'INB 80 avait fait l'objet d'un réexamen périodique. À la suite de son instruction, l'ASN a fixé, par [décision du 4 janvier 2018](#), des prescriptions complémentaires.

Usine UP2-400, station de traitement des effluents STE2 et installation ÉLAN IIB

Orano Cycle a déposé en juillet 2015 des dossiers de démantèlement complets pour les INB 33 et 38. Il a également transmis les rapports de réexamen des INB 33, 38 et 47. L'instruction des réexamens, conjointe avec celle des dossiers de démantèlement, permet notamment de s'assurer que les dispositions de maîtrise du vieillissement sont compatibles avec la stratégie de démantèlement envisagée par l'exploitant, en particulier avec la durée prévisionnelle de l'ensemble du projet de démantèlement. L'exploitant doit notamment réaliser des études complémentaires concernant la tenue au séisme du Laboratoire central de contrôle (LCC). En 2018, Orano Cycle a déposé des mises à jour des dossiers de démantèlement des INB 33 et 38. L'exploitant a poursuivi la réalisation des opérations de démantèlement autorisées par décrets de 2013, notamment dans l'INB 33. Le démantèlement de l'INB 33 avance de façon satisfaisante, tandis que celui de l'INB 38 rencontre des difficultés, dues principalement aux incertitudes sur le contenu radiologique et chimique des cellules. Concernant l'INB 47, les résultats des caractérisations complémentaires, préalables nécessaires aux opérations de démantèlement, ont conduit Orano Cycle à engager la révision du scénario de démantèlement, qui sera présentée à l'ASN en 2019. L'ASN note toutefois qu'Orano Cycle s'attache à définir des plans d'action pour maîtriser les dérives de calendrier.



Appréciation du site de La Hague

L'ASN considère que le bilan d'activité d'Orano Cycle sur le site de La Hague est assez satisfaisant pour ce qui concerne la sûreté nucléaire, et globalement satisfaisant pour ce qui concerne la radioprotection des travailleurs et la protection de l'environnement. L'ASN relève néanmoins que l'exploitant doit apporter des améliorations sur les points développés ci-après, notamment sur la maîtrise de la maintenance et des contrôles périodiques et le suivi des plans d'action.

Plusieurs inspections et événements ont mis en exergue des insuffisances en matière de contrôles périodiques prévus par les RGE. L'ASN a notamment relevé des contrôles périodiques non réalisés, ainsi que des difficultés à démontrer la bonne formation des intervenants en charge de ces contrôles.

Pour la maintenance, l'exploitant a confié début 2018 des prestations techniques sous-traitées, tous corps de métiers confondus, à une entreprise extérieure pour chacune des trois unités opérationnelles des usines en fonctionnement. Ces nouveaux contrats, dits multi-techniques, regroupent donc des prestations variées, qui sont elles-mêmes sous-traitées en tout ou partie. Les inspections de l'ASN ont montré qu'il existait un enjeu fort en matière de compétences et de connaissances des installations pour les prestataires retenus.

De plus, l'exploitant doit améliorer la robustesse de sa politique de maintenance préventive des équipements importants pour la protection (EIP), ainsi que la maîtrise de sa mise en œuvre. La maintenance préventive des EIP contribue à la pérennité de leur qualification, au même titre que les contrôles et essais périodiques.

En matière de surveillance des intervenants extérieurs, l'exploitant doit renforcer sa méthodologie d'élaboration des plans de surveillance en tenant compte des enjeux liés aux opérations sous-traitées, et améliorer les compétences et la qualification de ses chargés de surveillance, ainsi que leur appropriation des dispositions spécifiques de l'[arrêté du 7 février 2012](#). Ces actions présentent d'autant plus d'importance du fait de la mise en œuvre de ces contrats multi-techniques, qui nécessitent des modalités de surveillance adaptées à ce regroupement de prestations. L'ASN considère qu'Orano Cycle doit poursuivre les actions entreprises pour améliorer le suivi et le traitement des écarts et le retour d'expérience associé. Orano Cycle doit mieux caractériser les écarts, réduire leur délai de traitement, approfondir l'analyse des causes pour développer les mesures préventives, qui sont parfois négligées au bénéfice des actions curatives. Les plans d'action établis à la suite de retours d'expérience tirés d'écarts ou d'événements déclarés à l'ASN doivent être mis en œuvre avec davantage de rigueur. L'ASN a constaté des retards dans la mise en œuvre d'actions liées à la maîtrise des opérations de manutention. L'ASN a relevé des axes d'amélioration en matière d'intégration des facteurs organisationnels et humains (FOH) dans les processus liés aux modifications organisationnelles et à la sûreté, de mise en œuvre du référentiel associé du groupe Orano et de décloisonnement des services dans lesquels se situent les compétences de l'établissement. Orano Cycle doit développer ses ressources et la professionnalisation de son réseau de correspondants FOH, afin d'améliorer ses capacités d'expertise des signaux faibles, des écarts et des événements, et d'approfondir l'analyse des

causes racines et organisationnelles des dysfonctionnements. Orano Cycle doit aussi veiller à davantage intégrer les compétences spécifiques à cette thématique dans l'élaboration et le suivi des modifications organisationnelles.

Lors des inspections sur le thème de l'incendie, les inspecteurs ont relevé des difficultés d'accessibilité des bâtiments pour les équipes d'intervention liées à la présence de plusieurs chantiers d'envergures, et à un manque d'entretien de certains accès secondaires. Ces situations sont de nature à occasionner des délais supplémentaires d'intervention. En revanche, il a été noté un progrès dans le respect des emplacements spécifiquement réservés pour les moyens de secours, gage d'un déploiement des équipes d'intervention au plus près de celles-ci.

En matière de contrôles périodiques des moyens de secours, l'ASN relève une dérive généralisée des contrôles annuels des extincteurs de l'établissement, dénotant des lacunes de l'organisation de l'exploitant pour le suivi de ces contrôles. Enfin, l'ASN a réalisé des mises en situations de crise inopinées, et constate qu'Orano Cycle doit améliorer l'articulation entre ses mesures de maîtrise du risque d'incendie et celles de protection physique des matières nucléaires.

Dans le cadre de l'examen de l'étude des risques liés aux substances dangereuses réalisée par Orano Cycle début 2018, l'ASN a conduit une inspection pour contrôler *in situ* le caractère opérationnel de barrières de sécurité décrites par l'exploitant. L'ASN estime que des améliorations significatives doivent être apportées en matière de prévention des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses. L'ASN a demandé à l'exploitant qu'il renforce significativement la culture de ses équipes vis-à-vis des risques non radiologiques et ses moyens de contrôle des mesures de prévention des risques. L'exploitant devra également conduire une évaluation approfondie des mesures prises pour la prévention du risque d'explosion et la protection des installations.

En matière de radioprotection des travailleurs, l'organisation définie et mise en œuvre sur le site de La Hague et les résultats obtenus apparaissent globalement satisfaisants. Toutefois, les contrôles par sondage menés ont révélé des défauts de balisage du zonage radiologique, des retards dans la réalisation de contrôles d'étalonnage d'appareils de mesure et un manque de rigueur concernant la tenue à jour des grilles de radioprotection définissant le zonage radiologique des installations (traçabilité des évolutions du zonage radiologique des salles). De plus, l'ASN a noté le développement de la sous-traitance de l'activité de radioprotection et l'émergence de difficultés pour le recrutement et la montée en compétences des prestataires, qui seront des points d'attention en 2019. En matière de maîtrise des impacts et des rejets, l'organisation définie et mise en œuvre sur le site de La Hague et les résultats obtenus apparaissent satisfaisants. L'ASN considère qu'Orano Cycle doit veiller à la rigueur de gestion des entreposages de déchets et poursuivre ses efforts de maîtrise des risques liés à la gestion des points de collecte et de conditionnement des déchets.



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);



voir
p. 200

des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 19 services de radiothérapie externe;
- 6 services de curiethérapie;
- 24 services de médecine nucléaire;
- 91 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées;
- 90 scanners;
- environ 6 000 appareils de radiologie médicale et dentaire;



voir
p. 230

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

- 679 établissements industriels et de recherche, dont 46 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle;
- 1 accélérateur de particules de type Cyclotron;
- 67 laboratoires, principalement implantés dans les universités de la région;
- 19 entreprises utilisant des gammadensimètres et 352 utilisateurs de détecteurs de plomb dans les peintures;
- 475 cabinets ou cliniques vétérinaires pratiquant le radiodiagnostic;



voir
p. 256

des activités liées au transport de substances radioactives :

- des laboratoires et organismes agréés par l'ASN :
 - 5 organismes agréés pour les contrôles de radioprotection;
 - 8 organismes agréés pour la mesure du radon;
 - 4 laboratoires agréés pour les mesures de la radioactivité de l'environnement.

En 2018, l'ASN a réalisé 141 inspections dans la région Nouvelle-Aquitaine, dont 45 inspections dans les centrales nucléaires du Blayais et de Civaux, 80 inspections dans les installations nucléaires de proximité, 6 inspections dans le domaine du transport de substances radioactives et 10 inspections d'organismes et laboratoires agréés.

L'ASN a, par ailleurs, réalisé 21 jours d'inspection du travail à la centrale nucléaire du Blayais et 11 jours à la centrale nucléaire de Civaux.

Au cours de l'année 2018, 10 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, 8 événements concernant les patients en radiothérapie ont été classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO et 1 a été classé au niveau 2.

Centrale nucléaire du Blayais

Le site du Blayais abrite la [centrale nucléaire](#) exploitée par EDF dans le département de la Gironde, à 50 km au nord de Bordeaux. Cette centrale nucléaire 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, par rapport à l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF :

- sont globalement comparables en matière de sûreté nucléaire;
- se distinguent de manière positive en matière de radioprotection;
- sont en retrait en matière de protection de l'environnement.



En matière de sûreté, l'ASN note que les arrêts de réacteur pour maintenance et renouvellement du combustible se sont bien déroulés. Cependant, l'ASN constate que le site rencontre des difficultés persistantes pour planifier, préparer et réaliser les essais périodiques prescrits par les règles générales d'exploitation. La qualité de la documentation opérationnelle constitue, comme les années précédentes, un point faible pour le bon déroulement de ces essais, ce qui introduit un risque de non-respect des procédures. Des défauts de contrôle technique et de communication opérationnelle ont également été constatés à plusieurs reprises.

En ce qui concerne la radioprotection des travailleurs, l'ASN observe une baisse sensible du nombre de déclarations d'événements significatifs par rapport aux années précédentes. L'ASN constate que l'exploitant a respecté ses objectifs en matière de dosimétrie collective et de propreté radiologique des chantiers. L'ASN note toutefois quelques situations révélatrices d'un défaut de culture de radioprotection de la part de certains intervenants et d'un manque de rigueur dans la gestion des sources radioactives.

Concernant la protection de l'environnement, l'exploitant a identifié l'origine probable de la présence historique de tritium dans la nappe d'eau captive située sous la centrale. Celle-ci serait due à des défauts d'étanchéité des planchers des bâtiments des auxiliaires nucléaires des réacteurs 3 et 4. Elle reste toutefois sans impact à l'extérieur du site. L'ASN estime que la poursuite des investigations et la mise en œuvre des réparations doivent être une priorité pour le site en 2019. L'ASN note les efforts importants accomplis par l'exploitant pour améliorer la gestion de ses déchets radioactifs conformément aux règles applicables, mise en défaut par les inspecteurs en début d'année.

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 1 450 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.

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

Dans le domaine de la sûreté, l'ASN note qu'au cours des arrêts pour maintenance des réacteurs 1 et 2, l'exploitant a mis en évidence de nombreuses lacunes dans la préparation, la planification et la réalisation d'activités de maintenance sur des matériels importants pour la sûreté. Ces difficultés ont conduit à des non-qualités de maintenance, que le site a depuis corrigées. L'ASN considère que la qualité de la maintenance s'est dégradée par rapport aux années précédentes. EDF n'a pas suffisamment tiré les enseignements de l'arrêt pour maintenance de 2017. Concernant les activités d'exploitation, l'ASN considère que les opérations de conduite des réacteurs sont globalement menées avec rigueur, mais que le site doit encore faire des efforts supplémentaires dans ce domaine.

L'ASN estime que la prise en compte de la radioprotection dans la préparation des interventions doit être renforcée. L'ASN considère que l'exploitant doit progresser dans l'optimisation des doses de rayonnement reçues par les intervenants et améliorer la gestion de l'accès des intervenants à certaines zones réglementées, afin de limiter le risque d'exposition aux rayonnements ionisants. Elle note que la gestion des sources radioactives est assurée de façon rigoureuse.

Dans le domaine de la protection de l'environnement, l'ASN considère que l'exploitant doit améliorer sa stratégie de gestion en cas de déversement accidentel de produits dangereux sur le site afin d'éviter leur transfert dans l'environnement. Elle estime par ailleurs qu'il doit progresser dans la gestion du risque microbiologique et des déchets radioactifs sur ses installations.

Inspection du travail dans les centrales nucléaires de la région Nouvelle-Aquitaine

À la centrale du Blayais, une inspection renforcée a mis en évidence un manque de maîtrise de la réglementation européenne relative au risque chimique. L'ASN évaluera les mesures prises par l'exploitant courant 2019. Des enquêtes spécifiques ont été conduites après la survenue d'accidents du travail et sur sollicitations particulières concernant des salariés d'entreprises extérieures. Une demande de vérification d'un outillage a été formulée à cette occasion.

À la centrale de Civaux, les agents en charge de l'inspection du travail ont formulé des observations sur le respect d'apport d'air neuf dans les espaces confinés, qui ont conduit l'exploitant à reporter certains travaux de maintenance. Une inspection renforcée a mis en évidence un manque de maîtrise de la réglementation européenne relative au risque chimique. L'ASN évaluera les mesures prises par l'exploitant courant 2019. Les inspecteurs du travail ont constaté que

le périmètre de contrôle et le suivi des observations formulées par un organisme accrédité lors de contrôles réglementaires devaient être améliorés, notamment dans le domaine électrique. Une demande de vérification d'installations électriques a été formulée à l'issue de ce contrôle. Des enquêtes spécifiques ont été conduites après la survenue d'accidents du travail et sur sollicitations particulières concernant des salariés d'entreprises extérieures.



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 1 300 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;



- environ 5 000 appareils de radiologie médicale et dentaire;

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

- environ 500 établissements industriels et de recherche, dont 26 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle;
- 4 cyclotrons;
- 79 laboratoires, principalement implantés dans les universités de la région;
- environ 300 utilisateurs de détecteurs de plomb dans les peintures;
- environ 450 cabinets ou cliniques vétérinaires pratiquant le radiodiagnostic;



des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 14 services de radiothérapie externe;
- 6 services de curiethérapie;
- 20 services de médecine nucléaire;
- 101 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées;
- 118 scanners;



des activités liées au transport de substances radioactives :

- des laboratoires et organismes agréés par l'ASN, notamment :
 - 3 sièges de laboratoires agréés pour les mesures de la radioactivité dans l'environnement;
 - 7 sièges d'organismes agréés pour les contrôles en radioprotection.

En 2018, l'ASN a réalisé 124 inspections en région Occitanie, dont 40 inspections dans les INB, 68 inspections dans le nucléaire de proximité, 8 dans le domaine du transport de substances radioactives et 8 concernant les organismes et laboratoires agréés par l'ASN.

Par ailleurs, l'ASN a réalisé 12 jours d'inspection du travail à la centrale de Golfech.

Au cours de l'année 2018, 7 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés par les exploitants des installations nucléaires d'Occitanie. Dans le domaine du nucléaire de proximité, 2 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés à l'ASN. 4 événements concernant les patients en radiothérapie ont été classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO.

L'ASN a par ailleurs dressé un procès-verbal d'infraction à l'encontre d'un établissement médical.

Centrale nucléaire de Golfech

La [centrale nucléaire de Golfech](#), exploitée par EDF, est implantée dans le département du 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 1 300 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 et de radioprotection rejoignent globalement l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF et que ses performances en matière de sûreté nucléaire sont en retrait par rapport à l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF.

Dans le domaine de la sûreté nucléaire, l'ASN constate que la qualité des opérations d'exploitation s'est détériorée par



Inspection du travail dans la centrale nucléaire de Golfech

En matière d'inspection du travail, les inspecteurs ont constaté en 2018 que le périmètre de contrôle et le suivi des observations formulées par un organisme accrédité lors de contrôles réglementaires portant notamment sur des ponts de manutention devaient être améliorés.

Une inspection renforcée a mis en évidence un manque de maîtrise de la réglementation européenne relative au risque chimique. L'ASN évaluera les mesures prises par l'exploitant courant 2019.

rapport aux années précédentes, ce qui s'est traduit par la déclaration de nombreux événements significatifs pour la sûreté, dont 4 classés au niveau 1 de l'échelle INES. En outre, l'ASN constate que l'effectif de l'équipe chargée de la conduite du réacteur 2 a tout juste été au minimum requis à plusieurs reprises lors de l'arrêt programmé et que les conditions de sérénité en salle de commande se sont dégradées sur les deux réacteurs. L'arrêt programmé du réacteur 2 s'est globalement bien déroulé. L'exploitant a tenu compte du retour d'expérience des arrêts réalisés en 2017. Cependant, l'ASN estime que les progrès accomplis dans la préparation des activités doivent être poursuivis. Enfin, l'ASN estime que l'exploitant de la centrale de Golfech doit continuer à améliorer sa capacité à détecter, analyser et traiter les écarts affectant ses installations.

Concernant la protection de l'environnement, l'ASN constate que le site doit progresser en matière de gestion des substances dangereuses, notamment sur l'identification des substances et la connaissance de leur nocivité sur l'environnement et les personnes. Toutefois, l'ASN souligne les progrès accomplis par le site dans la gestion du risque microbiologique et des déchets.

En matière de radioprotection des travailleurs, l'ASN relève à nouveau des défauts dans la préparation et la réalisation des activités à fort enjeu de radioprotection. Le site rencontre des difficultés persistantes pour respecter les objectifs dosimétriques qu'il se fixe.

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 6 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 R&D 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 fabrication 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. En 2018, l'ASN a demandé au CEA des compléments portant notamment sur la protection de l'installation contre les agressions externes (foudre et inondation), la maîtrise du risque de perte d'alimentation électrique et la méthodologie de caractérisation radiologique et chimique des sols. Le CEA a transmis des compléments en 2018, qui sont en cours d'instruction par l'ASN.

L'ASN considère que le niveau de sûreté d'Atalante est globalement satisfaisant. Néanmoins, des lacunes ont été relevées dans les dispositions de surveillance des intervenants extérieurs, notamment ceux amenés à réaliser des contrôles et essais périodiques sur l'installation. L'ASN a par ailleurs réalisé une inspection réactive à la suite de l'éclatement d'un flacon contenant un liquide radioactif manipulé dans une boîte à gants, survenu le 19 décembre 2018, et qui a entraîné une blessure de l'intervenant réalisant la manipulation.

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 de la centrale](#) 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 déploie actuellement des actions permettant de répondre aux prescriptions de l'ASN et de mettre en œuvre 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 demeure globalement satisfaisant. L'évacuation des combustibles irradiés et les premières activités de démantèlement (dépose d'équipements...) se sont poursuivies en 2018 dans des conditions



de sûreté satisfaisantes, mais avec un rythme plus faible que prévu pour ce qui est de l'évacuation du combustible. La construction de l'installation NOAH, et la mise en place des équipements au moyen desquels sera traité le sodium de Phénix et d'autres installations du CEA, ont également avancé en 2018. Le dossier de mise en service de cet atelier est attendu pour 2019. La gestion des modifications de l'installation doit par ailleurs être améliorée.

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 – 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](#).

Le CEA a informé l'ASN, fin 2018, du gel de certaines opérations de construction, pour des raisons budgétaires.

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 considère que le CEA doit reprendre rapidement les opérations nécessaires à sa mise en service.

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'exploitant a déposé en 2018 son dossier d'orientation de réexamen de l'installation. L'exploitant a par ailleurs mis en œuvre toutes les actions permettant de répondre à ses engagements et aux prescriptions de la décision [n° 2014-DC-0440 du 15 juillet 2014](#) de l'ASN, issues de son précédent réexamen périodique.

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 signaux faibles observés ces deux dernières années, concernant le non-respect des règles d'entrée et de sortie des zones spécialement identifiées au sein de l'installation, tant pour la radioprotection des personnels, que pour la bonne gestion des déchets radioactifs, sont en légère diminution.

Les importants enjeux de radioprotection de l'installation sont traités avec rigueur, l'exploitant s'étant notamment engagé à mener, de manière durable, des chantiers permettant des gains dosimétriques non négligeables dans le

Appréciation du centre CEA de Marcoule

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection du centre CEA de Marcoule est globalement satisfaisant. En matière de protection de l'environnement, les piézomètres du centre sont en cours de mise en conformité avec l'arrêté du 11 septembre 2003.

L'ASN considère par ailleurs que la gestion des transports internes au centre de Marcoule est assurée de manière assez satisfaisante. La gestion du référentiel de règles de transport interne doit néanmoins être améliorée.

Dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté réalisées à la suite de l'accident de Fukushima, le CEA 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.

cadre de l'optimisation de postes de travail rendue nécessaire par le vieillissement de l'installation.

La prise en compte du risque de criticité, majeur sur ce type d'installation, fait l'objet d'un traitement satisfaisant par l'exploitant. Du point de vue de ce risque, des signaux faibles sont toutefois apparus en 2018, notamment lors d'opérations de maintenance pendant lesquelles des opérateurs sont amenés à intervenir sur les chaînes automatisées (mode de conduite dit « manuel asservi »). Par ailleurs, l'ASN a été informée le 13 avril 2018, par Orano Cycle, du non-respect d'une règle de gestion du risque de [criticité](#), préalablement à l'introduction d'un moteur neuf dans l'une des boîtes à gants de l'atelier de pastillage. Cet événement est classé au niveau 1 de l'échelle INES en raison du non-respect d'une règle de sûreté-criticité.

Pour ce qui concerne le retour d'expérience de l'accident de Fukushima, l'ASN contrôle la poursuite de la construction du nouveau poste de commandement de crise résistant au séisme.

Usine Centraco

L'INB 160, dénommée [Centraco](#) et créée en 1996, est exploitée par la société Socodéi, filiale d'EDF. L'usine Centraco a pour finalité de trier, décontaminer, valoriser, traiter et conditionner, en particulier en réduisant leur volume, des déchets et des effluents faiblement radioactifs. Les déchets issus de son procédé sont ensuite acheminés vers le [CSA](#) de l'Andra.



L'installation est constituée :

- d'une unité de fusion, où sont fondus les déchets métalliques, pour un tonnage annuel maximal de 3500 tonnes ;
- d'une unité d'incinération où sont 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'entrepôts.

Les unités d'incinération et de fusion des déchets ont fonctionné dans de bonnes conditions de sûreté, sans encore atteindre leurs capacités maximales de traitement. En particulier, l'arrêt technique pour maintenance préventive de l'unité d'incinération a été prolongé afin d'anticiper un remplacement préventif de filtre de la ventilation de la dernière barrière de confinement.

L'ASN avait prescrit, par la [décision n° 2014-DC-0446 de juillet 2014](#), des études complémentaires concernant la chute d'avion, la foudre et le séisme. Ces études ont été transmises en 2018 et sont en cours d'instruction par l'ASN.

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection de Centraco est globalement satisfaisant. L'ASN porte en particulier une appréciation favorable sur le traitement des événements significatifs déclarés par l'exploitant.

La gestion des transports internes dans l'usine Centraco est satisfaisante. Des améliorations portant sur les règles de transport interne et de leur contrôle sont néanmoins attendues, notamment en matière de formalisation des exigences spécifiques au transport interne qui ne seraient pas issues des règles classiques de transport sur voie publique.

Ionisateur Gammatec

La société Stéris exploite depuis 2013 un irradiateur industriel. Dénommée [Gammatec](#), l'INB 170 assure le traitement de produits par ionisation (émission de rayonnement gamma) dans l'objectif de les aseptiser, 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. Les modalités de gestion des écarts devront toutefois être mieux formalisées dans le système de gestion intégré de l'installation.

Installation Écrin

L'INB 175, dénommée [Écrin](#), est située dans la commune de Narbonne, dans le département de l'Aude, au sein du site de Malvézi exploité par Orano Cycle et dans lequel sont

Protection de l'environnement de la plateforme de Marcoule

La gestion des rejets et transferts d'effluents des installations civiles et la surveillance de l'environnement sont encadrées par des décisions de l'ASN du 1^{er} mars 2016 fixant des prescriptions relatives aux limites et modalités de rejets d'effluents liquides et gazeux de Melox, Atalante, Centraco et Gammatec. Cette gestion est jugée satisfaisante par l'ASN. Dans le contexte du démantèlement de la centrale Phénix, le projet de décision similaire pour la centrale Phénix a fait l'objet d'une [consultation du public](#), de la commission locale d'information, de l'exploitant et du Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques en 2018, et est en cours de finalisation. En application de ces décisions, les exploitants du site de Marcoule devront réaliser, d'ici fin 2019, une mise à jour de l'étude d'incidence environnementale du site (qui date de 2012).

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'entrepôts 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 trente ans et pour un volume de déchets limité à 400 000 m³ et d'activité radiologique totale inférieure à 120 térabecquerels.

L'installation Écrin a été mise en service par la [décision n° 2018-DC-0645 du 12 octobre 2018](#). Cette autorisation permet désormais à l'exploitant de débiter les travaux définis dans le décret d'autorisation, notamment la création d'un alvéole au sud du bassin B2, qui permettra 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. Ces travaux, qui se dérouleront sur plusieurs années, devraient débiter en 2019.

Par ailleurs, dans le cadre du [Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs](#), 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.



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 cinq 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;



voir
p. 200

des activités nucléaires de proximité du domaine médical :

- 6 services de radiothérapie;
- 4 unités de curiethérapie;
- 11 services de médecine nucléaire;
- 40 établissements mettant en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées;
- 52 scanners;
- environ 2 500 appareils de radiologie médicale et dentaire;



voir
p. 230

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

- 1 cyclotron;
- 34 sociétés de radiologie industrielle dont 7 prestataires en gammagraphie;
- environ 400 autorisations d'équipements industriels et de recherche, dont 220 utilisateurs d'appareils de détection de plomb dans les peintures;



voir
p. 256

des activités liées au transport de substances radioactives :

5 agences pour les contrôles techniques de radioprotection :

- 1 établissement pour le contrôle du radon;
- 1 siège de laboratoire agréé pour les mesures de radioactivité dans l'environnement.

En 2018, l'ASN a réalisé 54 inspections dans le domaine du nucléaire de proximité et 4 inspections relatives au transport de substances radioactives.

Parmi les 24 événements significatifs déclarés et analysés pour en tirer un retour d'expérience, 3 événements concernaient des patients en radiothérapie, un d'entre eux a été classé sur l'échelle ASN-SFRO au niveau 1 et un autre au niveau 2.

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 hautes activités 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 2018, l'instruction des rapports de réexamen périodique des deux irradiateurs.



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;
- 103 scanners;
- environ 8200 appareils de radiologie médicale et dentaire;



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

- environ 400 établissements industriels et de recherche, dont 21 entreprises exerçant une activité de radiographie industrielle;
- 3 accélérateurs de particules de type cyclotron;
- 144 laboratoires, principalement implantés dans les universités de la région;
- environ 300 utilisateurs de détecteurs de plomb dans les peintures;
- 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 agréés pour les mesures de la radioactivité dans l'environnement;
 - 4 organismes agréés pour les contrôles en radioprotection.

En 2018, l'ASN a réalisé 107 inspections en région PACA, dont 45 inspections dans les INB, 53 inspections dans le nucléaire de proximité, 6 dans le domaine du transport de substances radioactives et 3 concernant les organismes et laboratoires agréés par l'ASN.

Au cours de l'année 2018, 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, 2 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés à l'ASN. Cinq événements concernant les patients en radiothérapie ont été classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO.

Dans le cadre de ses missions de contrôle, l'ASN a dressé un procès-verbal.

Site de Cadarache

Centre du CEA de Cadarache

Créé en 1959, le [centre CEA de Cadarache](#) se situe sur 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 sur 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 expérimentales de 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 à l'arrêt définitif et préparent (pour 7 d'entre elles, qui ont ou vont déposer leur dossier de démantèlement) ou réalisent (pour 3 d'entre elles, disposant d'un décret de démantèlement) leur démantèlement, 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 sur 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. Il est à noter que 10 rapports ont été déposés en 2017. 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 source. Le CEA a sollicité un report de la prescription de l'ASN portant sur le désentreposage total de l'installation avant fin 2018, dont les modalités compensatoires sont en cours d'instruction par

l'ASN. L'arrêt définitif de l'installation est prévu pour fin 2023 et le dossier de démantèlement attendu pour fin 2019.

L'installation [Cascad](#), autorisée par le [décret du 4 septembre 1989](#) modifiant l'installation Pégase et exploitée depuis 1990, est dédiée à l'entreposage à sec, dans des puits, de combustible irradié. À la différence de Pégase, dont l'ASN a prescrit le désentreposage au plus tôt, Cascad présente un niveau de sûreté satisfaisant.

En 2018, l'ASN porte une appréciation globalement positive sur la sûreté de l'installation. Le CEA devra néanmoins clarifier le calendrier de certaines opérations de désentreposage de substances radioactives actuellement entreposées dans la piscine de Pégase.

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.

L'année 2018 a été marquée par le [premier essai actif du programme expérimental CIP](#) (*Cabri International Program*) dans la boucle à eau sous pression de l'installation rénovée, qui a été autorisé par l'ASN le 30 janvier 2018.

L'ASN estime que le niveau de sûreté 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. Par ailleurs, les derniers déchets contenant du sodium ont été évacués fin 2018 vers l'installation [Phénix](#) (INB 71) de Marcoule.

Le dossier de démantèlement de l'INB 25 a été transmis par l'exploitant fin 2014 et complété en 2016. Il a fait l'objet d'une enquête publique du 5 juin au 6 juillet 2018. L'ASN poursuit l'instruction de ce dossier.

L'ASN estime que le niveau de sûreté de Rapsodie en 2018 est satisfaisant.



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 dits « faiblement irradiants » et « moyennement irradiants » avant leur entreposage dans l'installation Cedra (INB 164), dans l'attente d'une expédition vers une installation de stockage en couche géologique profonde. La poursuite de fonctionnement de la STD 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 et dont l'achèvement est prévu pour 2021. 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.

L'exploitant a déclaré un événement classé au niveau 1 sur l'échelle INES, relatif à la chute d'un colis de déchets moyennement irradiants dans l'installation le 25 octobre 2017. Cette chute n'a été détectée et traitée comme un écart aux règles de fonctionnement de l'installation qu'en juillet 2018. L'ASN a diligenté une inspection réactive sur cet événement et a relevé d'une part l'absence, pendant 8 mois, de communication d'informations relevant d'un événement significatif à l'ASN, d'autre part le fait que le rapport sur le retour d'expérience des systèmes de préhension par ventouse (utilisés pour manutentionner ces colis), transmis par l'exploitant en réponse à une demande antérieure de l'ASN, était particulièrement lacunaire et ne mentionnait pas la chute de colis en question.

L'ASN estime que la culture de sûreté, la rigueur d'exploitation, la maîtrise des opérations sous-traitées ainsi que la relation de l'exploitant avec ses prestataires sur cette installation sont défaillantes et doivent être significativement améliorées.

Station de traitement des effluents actifs

– Centre du CEA

L'installation [STE](#) (INB 37-B) est à l'arrêt depuis le 1^{er} janvier 2014. Le dépôt du dossier de démantèlement a été prescrit pour décembre 2019, 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.

L'ASN estime que le niveau de sûreté de l'INB 37-B en 2018 est globalement satisfaisant. Néanmoins, la caractérisation des sols a mis en évidence des marquages radioactifs anciens, qui ont fait l'objet de plusieurs déclarations d'événements significatifs au cours de l'année 2018. L'ASN reste tout particulièrement attentive au traitement de ces nouvelles informations relatives à l'état des sols et des canalisations par le CEA, notamment dans sa gestion des eaux pluviales, du fait de la contamination de certaines des surfaces sur lesquelles elles ruissellent.

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 de manière satisfaisante. Par ailleurs, l'appropriation des installations par le CEA, exploitant de l'installation depuis le 1^{er} janvier 2017 à la suite du transfert de responsabilité depuis Orano, est désormais satisfaisante.

L'ASN estime que le niveau de sûreté et de radioprotection des installations en 2018 est globalement satisfaisant. Le suivi des charges calorifiques doit néanmoins être amélioré pour assurer une protection adéquate contre le risque d'incendie.

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.

Le CEA a transmis à l'ASN le rapport de réexamen de l'installation en avril 2015, dont l'instruction a abouti en mars 2018 avec la décision n° CODEP-CLG-2018-019352 du président de l'ASN du 12 mars 2018 qui encadre la poursuite de fonctionnement de l'installation. Il a par ailleurs déclaré la mise à l'[arrêt définitif de l'installation au 31 décembre 2018](#).

La situation du réacteur Masurca en termes de sûreté nucléaire et de radioprotection en 2018 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 kWe), qui permettent 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.

Le CEA a déposé en juillet 2018 le dossier de démantèlement de ces installations, dont l'instruction par l'ASN est en cours. En l'attente du démantèlement, des opérations de préparation au démantèlement, notamment d'évacuation de substances radioactives et dangereuses, ont eu lieu en 2018.

L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection des réacteurs ÉOLE et Minerve, en 2018, est globalement satisfaisant. L'exploitant a déclaré, en septembre 2018, un événement significatif relatif à un transport de substances radioactives entre les deux installations, classé au niveau 1 de l'échelle INES en raison du non-respect de deux règles de transport interne.

Ateliers de traitement de l'uranium enrichi

– Centre du CEA

De 1963 à 1995, les [ATUe](#) (INB 52) assuraient la conversion en oxyde fritté de l'hexafluorure d'uranium 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. L'exploitant a, à ce titre, sollicité une modification de son décret en 2010, pour prendre en compte l'état radiologique réel de l'installation, qui a fait l'objet de plusieurs demandes de compléments de l'ASN et qui est toujours en cours d'instruction.

L'ASN a autorisé en 2018 le CEA à procéder au traitement des terres marquées radiologiquement situées dans le périmètre de l'installation.

L'ASN considère que le démantèlement des ATUe est conduit de manière assez satisfaisante.

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.

Laboratoire de haute activité LECA-STAR

– Centre du CEA

Le Laboratoire d'examen des combustibles actifs (LECA) 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. Néanmoins, sa tenue à un niveau de séisme dit « séisme majoré de sécurité » n'est aujourd'hui pas acquise, et le CEA doit proposer à l'ASN une stratégie acceptable pour l'avenir de cette installation. 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 de l'installation LECA en juin 2014 et STAR en février 2018. Ces dossiers sont en cours d'instruction par l'ASN.

L'ASN considère que la sûreté de l'[INB 55](#) s'est maintenue à un niveau correct en 2018. L'ASN constate une bonne implication de l'encadrement dans les sujets de sûreté. Néanmoins, l'ASN reste vigilante sur la bonne prise en compte des facteurs sociaux, organisationnels et humains dans l'exploitation de l'installation. L'exploitant a en outre déclaré un événement significatif classé au niveau 1 sur l'échelle INES, pour sous-estimation de la masse de matière fissile contenue dans deux échantillons de gaine de combustible transférés du CEA Cadarache au CEA Saclay.

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. D'importants travaux de reprise et conditionnement de déchets anciens sont en cours depuis plusieurs années, et le dossier de démantèlement de l'installation a été transmis par le CEA à l'ASN en juin 2018.



L'ASN constate le retard qu'accusent les projets de reprise et conditionnement des déchets entreposés dans cette installation. Du fait des enjeux de sûreté et de radioprotection importants, les solutions techniques de reprise sont en effet complexes à concevoir et à déployer. Le CEA doit améliorer sa gestion de projet.

L'ASN considère que le management de la sûreté de l'INB 56 a nettement progressé ces dernières années, et atteint un niveau satisfaisant. En matière de protection de l'environnement, au-delà des actions de surveillance de la nappe phréatique au droit de l'INB, qui sont réalisées par l'exploitant de manière satisfaisante, l'ASN reste vigilante à la mise en conformité du système de gestion des eaux pluviales, considérant l'historique de l'exploitation et le marquage radiologique de certaines zones de l'installation.

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. Le calendrier initial d'évacuation des éléments combustibles irradiés, autorisé en 2017, n'a pas pu être respecté en 2018 à cause de l'indisponibilité de l'installation réceptrice (située sur le site CEA de Marcoule). L'ASN rappelle que le respect de ce jalon conditionne le démantèlement.

L'ASN dresse un bilan globalement satisfaisant de l'installation Phébus pour l'année 2018. La formalisation des modalités de surveillance des intervenants extérieurs doit néanmoins être améliorée.

Laboratoire d'études et de fabrications expérimentales de combustibles avancés

– Centre du CEA

Le [Lefca](#) (INB 123), mis en service en 1983, est un laboratoire chargé de la réalisation d'études sur le plutonium, l'uranium, les actinides et leurs composés. Le Lefca effectue des études visant à la compréhension du comportement de ces matériaux en réacteur et dans les différentes étapes du cycle du combustible. Il réalise également de la recherche en matière de traitement de stabilisation et de reconditionnement de ces matières. En 2018, le Lefca a finalisé le transfert, vers les laboratoires Atalante (INB 148) de Marcoule, d'une partie de ses activités de recherche et développement.



Inspection de l'ASN dans l'installation Cedra – octobre 2018

Le système de drainage des eaux souterraines afin de prévenir un risque de liquéfaction des sols en cas de séisme, dont l'implantation est prescrite par la [décision n° 2010-DC-0173](#) de l'ASN du 5 janvier 2010, a été mis en service en janvier 2018. De plus, les travaux de rénovation de la ventilation nucléaire de l'installation, nécessaires compte tenu de l'obsolescence des automates de pilotage, sont en cours et font l'objet d'une attention particulière de l'ASN.

Des prescriptions techniques ont été édictées pour encadrer la poursuite de fonctionnement de l'installation par la décision [n° CODEP-CLG-2018-034301](#) du président de l'ASN, du 5 juillet 2018. Par ailleurs, l'exploitant a déclaré, fin 2018, que la [mise à l'arrêt définitif de l'installation serait effective au plus tard le 31 décembre 2023](#).

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

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 l'exploitation de Chicade est globalement satisfaisante. Plusieurs événements significatifs relatifs à des rejets diffus de tritium ont été déclarés par l'exploitant à l'ASN en 2018, qui reste tout particulièrement attentive à la résorption, sur le long terme, de ces rejets diffus. Par ailleurs, le CEA doit tirer le retour d'expérience de défaillances matérielles, à l'origine d'autres événements significatifs.



Installation d'entreposage Cedra

– Centre du CEA

L'installation [Cedra](#) (INB 164) assure, depuis 2006, le traitement de déchets MA-VL et l'entreposage des colis de déchets dits « faiblement et moyennement irradiants », dans l'attente de filières de stockage appropriées.

Le CEA a transmis à l'ASN le rapport de réexamen de l'installation en novembre 2017. Ce dossier est en cours d'instruction par l'ASN, qui porte une attention particulière au caractère exhaustif et à la bonne définition des critères d'acceptation retenus pour les colis entreposés.

L'ASN considère que, après plusieurs années marquées par des non-respects des spécifications d'acceptation et d'entreposage des colis, la gestion des colis et la sûreté associée aux opérations de réception, manutention, entreposage et surveillance des colis, se sont améliorées et sont désormais à un niveau globalement satisfaisant. Le CEA devra néanmoins fiabiliser ses systèmes de préhension par ventouse, source d'événements significatifs dans cette installation et dans d'autres au cours des dernières années.

Appréciation du centre CEA de Cadarache

En 2018, l'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire du centre CEA de Cadarache est assez satisfaisant. Elle relève cependant encore des disparités persistantes entre les installations du centre, et a notamment été amenée à utiliser ses pouvoirs de coercition à la suite de l'événement de chute de colis survenu dans l'INB 37-A et déclaré au niveau 1 de l'échelle INES.

Concernant l'exploitation des INB, l'ASN maintient son appréciation globalement positive de 2017 sur la gestion des compétences et des formations, le respect du référentiel d'exploitation et, de manière plus globale, les dispositions prises par la direction du centre en matière de radioprotection. Le pilotage de la sûreté nucléaire est globalement satisfaisant, mais le partage du retour d'expérience entre installations doit être amélioré. Le bilan est contrasté en matière de surveillance des prestataires et sous-traitants. Les interfaces entre l'exploitant nucléaire et ses prestataires doivent être améliorées, notamment pour les installations de support. À ce sujet, les bonnes pratiques observées dans certaines installations du centre gagneraient à être étendues à toutes les installations. L'ASN considère par ailleurs que le CEA doit poursuivre ses efforts concernant la protection contre le risque d'incendie, notamment dans sa maîtrise des charges calorifiques présentes dans les installations, la gestion des contrôles et essais périodiques et le respect des règles d'entreposage des déchets. Enfin, il a été constaté que seulement trois installations disposaient d'une protection contre la foudre appropriée. Un programme de mise en conformité est engagé.

L'ASN sera attentive à la bonne réalisation des travaux identifiés dans les réexamens. Pour le CEA, elle constate que plusieurs projets portant sur la rénovation d'installations ou des projets d'installations neuves, indiqués dans les rapports de réexamen, ont par la suite été redéfinis ou abandonnés pour des raisons budgétaires. Dans certains cas, l'ASN pourra être amenée à restreindre les conditions d'exploitation, voire à demander l'arrêt de certaines installations anciennes.

Les décisions de l'ASN du 11 juillet 2017 encadrant les rejets, transferts d'effluents et la surveillance de l'environnement des installations civiles du centre de Cadarache, référencées

[2017-DC-0596](#) et [2017-DC-0597](#), sont en cours de déploiement par le CEA, qui doit finaliser son état des lieux visant à justifier de la conformité des installations à ces décisions. La gestion des eaux pluviales avant leur rejet doit notamment être améliorée pour certaines installations anciennes.

En matière de transport de substances radioactives interne au centre de Cadarache, l'exploitant respecte globalement les exigences de son référentiel. La traçabilité des contrôles réalisés lors de ces opérations et la surveillance des prestataires, lorsque cette activité est sous-traitée, doivent néanmoins progresser.

Le CEA doit par ailleurs réviser ses dispositions de gestion des situations d'urgence pour répondre aux exigences de la [décision n° 2017-DC-0592](#) de l'ASN du 13 juin 2017. Les principales améliorations attendues concernent les conventions de gestion de crise formées 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, le CEA a repris entièrement l'esquisse de son projet de centre de crise résistant aux aléas extrêmes, du fait de difficultés de gestion de projet et sollicité le report de sa mise en service auprès de l'ASN. L'ASN a ainsi modifié la date initialement prescrite pour la mise en service d'un centre de gestion de crise opérationnel et robuste aux aléas extrêmes par [décision n° 2019-DC-0661](#) du 31 janvier 2019. L'ASN souligne que les mesures compensatoires proposées par le CEA dans l'attente de disposer d'un centre de crise robuste aux aléas extrêmes devront être rapidement opérationnelles. D'importants jalons ont été franchis en 2018 dans les activités de démantèlement et de reprise et de conditionnement des déchets radioactifs et des matières nucléaires historiques, notamment la fin des opérations de vidange des piscines P1 et P2 du Parc d'entreposage (INB 56) et la fin de l'évacuation des objets sodés encore présents dans l'installation Rapsodie (INB 25). L'ASN relève par ailleurs que les jalons d'évacuation des déchets et des combustibles sont correctement suivis.



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. Le désentreposage du MCMF, qui a pris fin en décembre 2017, a permis une baisse des activités dans l'installation. En 2018, le CEA a transmis un dossier lié à la demande d'autorisation de mise en service des nouvelles boîtes à gants, dont l'instruction est en cours.

La sûreté de l'installation est satisfaisante. Le CEA devra néanmoins s'assurer du maintien des compétences, compte tenu des évolutions notables de personnels dans l'installation.

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 en démantèlement, a pour fonction de concentrer par évaporation des effluents liquides aqueux radioactifs contenant majoritairement des radionucléides émetteurs bêta et gamma.

L'évaporateur de l'installation Agate n'a pas pu être utilisé du 1^{er} août 2017 au 8 octobre 2018. En effet, l'inspection périodique de cet évaporateur a été interrompue par la découverte de dépôts sur les parois internes de la cuve. Le CEA a procédé au retrait de ces dépôts et a remis en service l'évaporateur en 2018. Cette découverte fortuite a mis en relief la nécessité, pour le CEA, de disposer de capacités d'entreposage d'effluents radioactifs tampons dans l'installation et dans les installations productrices d'effluents, dont les volumes augmentent significativement lors des périodes d'indisponibilité de l'évaporateur.

L'ASN considère que la sûreté, 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 sur le site de Cadarache depuis 2009, est un réacteur d'irradiation technologique à eau sous pression dont l'objectif est d'étudier le comportement des matériaux sous irradiation et des combustibles des réacteurs de puissance. Il permettra également de produire des radionucléides artificiels destinés à la médecine nucléaire. Sa puissance est limitée à 100 MWth.

Les travaux de construction de l'installation RJH ont continué en 2018, notamment par la poursuite de la réalisation du cuvelage des piscines des bâtiments « réacteur » et « annexe nucléaire » et par la mise en place des portes des cellules chaudes. Par ailleurs, la fabrication de gros équipements, hors site, est toujours en cours.

L'ASN considère que le chantier de construction du RJH est géré de manière satisfaisante par le CEA. La gestion et la correction des écarts sont réalisées avec rigueur et efficacité.

L'ASN instruit la demande du CEA, adressée au ministre chargé de la sûreté nucléaire, de reporter de quatre ans le délai prévu pour la mise en service de l'installation consécutivement à des retards dans les travaux de construction. L'exploitant devra clarifier en 2019 sa stratégie globale de mise en service de l'installation.

ITER

L'installation [ITER](#) (INB 174), en cours de construction depuis 2010 sur le site de Cadarache et attenant aux installations du CEA, sera un réacteur expérimental de fusion, dont l'objectif est la démonstration scientifique et technique de la maîtrise de l'énergie de fusion thermonucléaire obtenue par confinement magnétique d'un plasma de deutérium-tritium, lors d'expériences de longue durée avec une puissance significative (puissance de 500 MW développée pendant 400 s). Ce projet international bénéficie du soutien financier de la Chine, de la Corée du Sud, de l'Inde, du Japon, de la Russie, de l'Union européenne et des États-Unis, qui fournissent en nature certains équipements du projet.

En raison de retards pris dans l'avancement du projet et dans certaines actions de R&D nécessaires à sa conception, l'ASN a encadré, par [décision n° 2017-DC-0601](#) du 24 août 2017, la nouvelle stratégie de mise en service progressive de l'installation jusqu'en 2035. La construction des bâtiments de site s'est poursuivie en 2018, ainsi que la fabrication des équipements nécessaires à la réalisation du premier plasma, prévue à horizon 2025.

Au cours de l'année 2018, l'ASN s'est également positionnée favorablement sur les modifications envisagées par l'exploitant sur le système de limitation de la pression dans la chambre à vide et le système de refroidissement, qui constituent des systèmes de sûreté majeurs. L'exploitant devra néanmoins transmettre des études et analyses de sûreté complémentaires portant sur l'impact de ces modifications et rendre compte de l'avancement de son plan d'action en matière de maîtrise du risque d'explosion d'hydrogène et de poussière.

Les inspections de l'Organisation ITER menées par l'ASN concluent à une prise en compte satisfaisante des exigences de sûreté par l'ensemble de la chaîne d'intervenants extérieurs, dès la conception de l'installation. Des améliorations ont été constatées pour les lots à la charge de l'agence européenne. La détection et le traitement des écarts à la sûreté devront néanmoins être renforcés, en veillant à la qualité de l'analyse des causes. En effet, le non-respect d'une exigence définie concernant une épaisseur minimale d'une voile, non détecté par l'exploitant ni par sa chaîne d'intervenants extérieurs, a été mis en évidence lors d'une inspection de l'ASN en décembre 2018.



Ionisateur Gammaster

La société Stéris exploite depuis 2008 un irradiateur industriel, dénommé Gammaster et situé dans la commune de Marseille. Cette installation assure le traitement de produits par ionisation (émission de rayonnement gamma) dans l'objectif de les aseptiser, 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 de Gammaster reste satisfaisant en 2018. Il apparaît néanmoins nécessaire que l'exploitant poursuive ses efforts en matière de gestion des opérations de maintenance.

Crédits photos et infographies

Éditorial du Collège: p. 3: ASN/L. Oigny

Éditorial du Directeur général: p. 6: ASN

Faits marquants: p. 15 à 18: ASN

Panorama régional: p. 44: ASN/G. Souvant/Sipa Press;
p. 53: ASN/M. Huylebroeck/Sipa Press; p. 55-68-69: ASN;
p. 64: ASN/D. Morganti/Sipa Press; p. 84: ASN/W. Guidarini.

Les extraits du Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2018

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: 14029-5-2019 – **Dépôt légal:** mai 2019

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 2018 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