

# 08

## Les centrales nucléaires d'EDF



## 1. Généralités sur les centrales nucléaires P—290

- 1.1 Présentation générale d'un réacteur à eau sous pression
- 1.2 Les principes de sûreté
- 1.3 Le cœur, le combustible et sa gestion
- 1.4 Le circuit primaire et les circuits secondaires
- 1.5 Le circuit de refroidissement du circuit secondaire
- 1.6 L'enceinte de confinement
- 1.7 Les principaux circuits auxiliaires et de sauvegarde
- 1.8 Les autres systèmes importants pour la sûreté
- 1.9 Le « noyau dur » améliorant la résistance aux événements extrêmes
- 1.10 Les spécificités du réacteur EPR de Flamanville

## 2. Le contrôle de la sûreté nucléaire des réacteurs en fonctionnement P—294

- 2.1 Le combustible
  - 2.1.1 Le combustible en réacteur
  - 2.1.2 L'évaluation de l'état du combustible en réacteur
- 2.2 Les équipements sous pression nucléaires
  - 2.2.1 La conception et la fabrication des équipements sous pression nucléaires
  - 2.2.2 L'évaluation de la conception et de la fabrication des équipements sous pression nucléaires
  - 2.2.3 L'exploitation des équipements sous pression nucléaires
  - 2.2.4 L'évaluation de l'exploitation des équipements sous pression nucléaires
- 2.3 Les enceintes de confinement
  - 2.3.1 Les enceintes de confinement
  - 2.3.2 L'évaluation des enceintes de confinement
- 2.4 L'organisation pour l'exploitation des réacteurs
  - 2.4.1 L'exploitation des réacteurs
  - 2.4.2 L'évaluation de l'exploitation des réacteurs
  - 2.4.3 Le processus de retour d'expérience
  - 2.4.4 L'évaluation du processus de retour d'expérience
  - 2.4.5 La protection contre les agressions d'origine interne ou externe
  - 2.4.6 L'évaluation de la maîtrise des risques liés aux agressions
- 2.5 La conformité et la maintenance des installations
  - 2.5.1 La maintenance des installations et la maîtrise des activités sous-traitées
  - 2.5.2 L'évaluation de la maintenance et des activités sous-traitées
  - 2.5.3 Le contrôle de la conformité des installations aux exigences qui leur sont applicables
  - 2.5.4 L'évaluation du contrôle de la conformité des installations aux exigences qui leur sont applicables
- 2.6 La prévention et la maîtrise des impacts environnementaux et sanitaires et des risques non radiologiques
  - 2.6.1 Les prélèvements d'eau, les rejets, la gestion des déchets et les impacts sanitaires
  - 2.6.2 La prévention et la maîtrise des risques non radiologiques
  - 2.6.3 L'évaluation de la maîtrise des impacts environnementaux et sanitaires et des risques non radiologiques
- 2.7 La radioprotection des travailleurs
  - 2.7.1 L'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants
  - 2.7.2 L'évaluation de la radioprotection des travailleurs
- 2.8 Le droit du travail dans les centrales nucléaires
  - 2.8.1 L'inspection du travail dans les centrales nucléaires
  - 2.8.2 L'évaluation de la santé et de la sécurité, des relations professionnelles et de la qualité de l'emploi dans les centrales nucléaires

## 3. La poursuite du fonctionnement des centrales nucléaires P—314

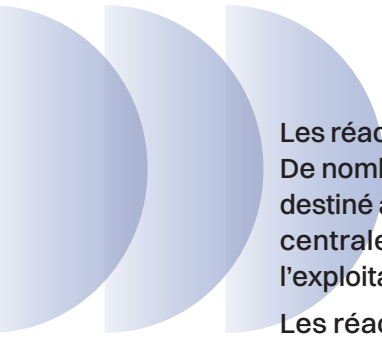
- 3.1 L'âge des centrales nucléaires
- 3.2 Le réexamen périodique
- 3.3 Les réexamens périodiques en cours des centrales nucléaires
  - 3.3.1 Les réacteurs de 900 MWe
  - 3.3.2 Les réacteurs de 1300 MWe
  - 3.3.3 Les réacteurs de 1450 MWe

## 4. Le contrôle du réacteur EPR de Flamanville P—317

## 5. Le contrôle du projet de réacteurs EPR 2 P—317

- 5.1 Options de sûreté des réacteurs EPR 2
- 5.2 Instructions techniques et contrôles menés en 2025
  - 5.2.1 Projet de réacteurs EPR 2 sur le site de Penly
  - 5.2.2 Projet de réacteurs EPR 2 sur le site de Gravelines
  - 5.2.3 Programme de construction de réacteurs EPR 2





Les réacteurs de production d'électricité sont au cœur de l'industrie nucléaire en France. De nombreuses autres installations décrites dans ce rapport produisent le combustible destiné aux centrales nucléaires ou le retraitent, entreposent des déchets provenant des centrales nucléaires ou encore servent à étudier des phénomènes physiques liés à l'exploitation ou à la sûreté de ces réacteurs.

Les réacteurs français sont techniquement proches les uns des autres et forment un [parc standardisé](#) exploité par EDF. Si cette homogénéité permet à l'exploitant et à l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) de disposer d'une solide expérience de leur fonctionnement, elle conduit aussi à un risque accru en cas de défaut générique de conception, de fabrication ou de maintenance détecté sur l'une de ces installations, pouvant affecter l'ensemble des réacteurs. L'ASNR exige donc d'EDF une forte réactivité et une grande rigueur dans l'analyse du caractère générique de ces défauts et de leurs conséquences pour la protection des personnes et de l'environnement, ainsi que dans leur traitement.

L'ASNR exerce un [contrôle exigeant de la sûreté](#), de la [protection de l'environnement et de la radioprotection](#) dans les centrales nucléaires et l'adapte continuellement au regard du retour d'expérience.

L'ASNR développe une [approche intégrée du contrôle des installations](#). Elle intervient à tous les stades de la vie des réacteurs électronucléaires, depuis leur conception jusqu'à leur démantèlement et leur déclassement. Son périmètre d'intervention élargi lui conduit à examiner, à chacun des stades, les domaines de la sûreté nucléaire, de la protection de l'environnement, de la radioprotection, de la sécurité des travailleurs et de l'application des lois sociales. Pour chacun de ces domaines, elle contrôle tant les aspects techniques qu'organisationnels et humains. Elle prend en compte les interactions entre ces domaines pour définir les modalités de son action de contrôle. La vision intégrée qui en résulte permet à l'ASNR d'affiner son appréciation de l'état de la sûreté nucléaire, de la radioprotection, de la protection de l'environnement et de la sécurité des travailleurs des centrales nucléaires.

## 1 — Généralités sur les centrales nucléaires

### 1.1 Présentation générale d'un réacteur à eau sous pression

Toute centrale électrique thermique produit, en faisant passer de la chaleur d'une source chaude vers une source froide, de l'énergie mécanique qu'elle transforme en électricité. Les centrales thermiques classiques utilisent la chaleur dégagée par la combustion de combustibles fossiles (fioul, charbon, gaz). Les centrales nucléaires utilisent celle dégagée par la fission d'atomes d'uranium ou de plutonium. La chaleur produite dans un réacteur à eau sous pression ([REP](#)) permet la formation de vapeur d'eau qui n'entre pas en contact avec le combustible nucléaire. La vapeur est ensuite détendue dans une turbine qui entraîne un alternateur générant un courant électrique triphasé dont la tension est élevée à 400 000 volts (V) par un transformateur. La vapeur, après détente, est refroidie dans un condenseur au contact de tubes dans lesquels circule de l'eau froide provenant de la mer, d'un cours d'eau (fleuve, rivière) ou d'un circuit de réfrigération atmosphérique. L'eau condensée est réutilisée dans le cycle de production de vapeur.

Chaque [réacteur](#) comporte un îlot nucléaire, un îlot conventionnel, des ouvrages de prise et de rejet d'eau et éventuellement un aéroréfrigérant.

L'îlot nucléaire comprend essentiellement la cuve du réacteur, le [circuit primaire](#), les générateurs de vapeur ([GV](#)) et des circuits et systèmes assurant le fonctionnement et la sûreté du réacteur : les circuits de contrôle chimique et volumétrique, de refroidissement à l'arrêt, d'injection de sécurité, d'aspersion dans l'enceinte et d'alimentation en eau des GV, les systèmes électriques, de [contrôle-commande](#) et de protection du réacteur. À ces éléments sont également associés des circuits et systèmes assurant des fonctions support : contrôle et traitement des effluents primaires, alimentation en eau, ventilation et climatisation, alimentation électrique de sauvegarde (groupes électrogènes à moteur diesel).

L'îlot nucléaire comprend également les systèmes d'évacuation de la vapeur vers l'îlot conventionnel, ainsi que le bâtiment abritant la piscine d'entreposage et de refroidissement des combustibles neufs et usés. L'eau de celle-ci, mélangée à de l'acide borique, sert à absorber les neutrons émis par les noyaux des éléments fissiles des

combustibles usés, pour éviter d'entretenir une fission nucléaire et à assurer le refroidissement des combustibles usés et la protection radiologique des travailleurs.

L'îlot conventionnel comprend notamment la turbine, l'alternateur et le condenseur. Certains composants de ces matériels participent à la sûreté du réacteur. Le circuit secondaire appartient pour partie à l'îlot nucléaire et pour partie à l'îlot conventionnel.

## 1.2 Les principes de sûreté

La conception des réacteurs nucléaires repose sur des principes de sûreté visant à assurer les fonctions de sûreté :

- la maîtrise de la réactivité du cœur, c'est-à-dire le contrôle des réactions nucléaires en chaîne ;
- l'évacuation de la puissance thermique issue des substances radioactives et des réactions nucléaires ;
- le confinement des substances radioactives. Il s'agit d'empêcher la dispersion des substances radioactives dans l'environnement, et d'assurer la protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants.

La conception des installations nucléaires repose sur le principe de défense en profondeur, qui conduit à la mise en œuvre de niveaux de défense successifs (caractéristiques intrinsèques, dispositions matérielles et procédures), destinés à prévenir les incidents et accidents puis, en cas d'échec de la prévention, à en limiter les conséquences.

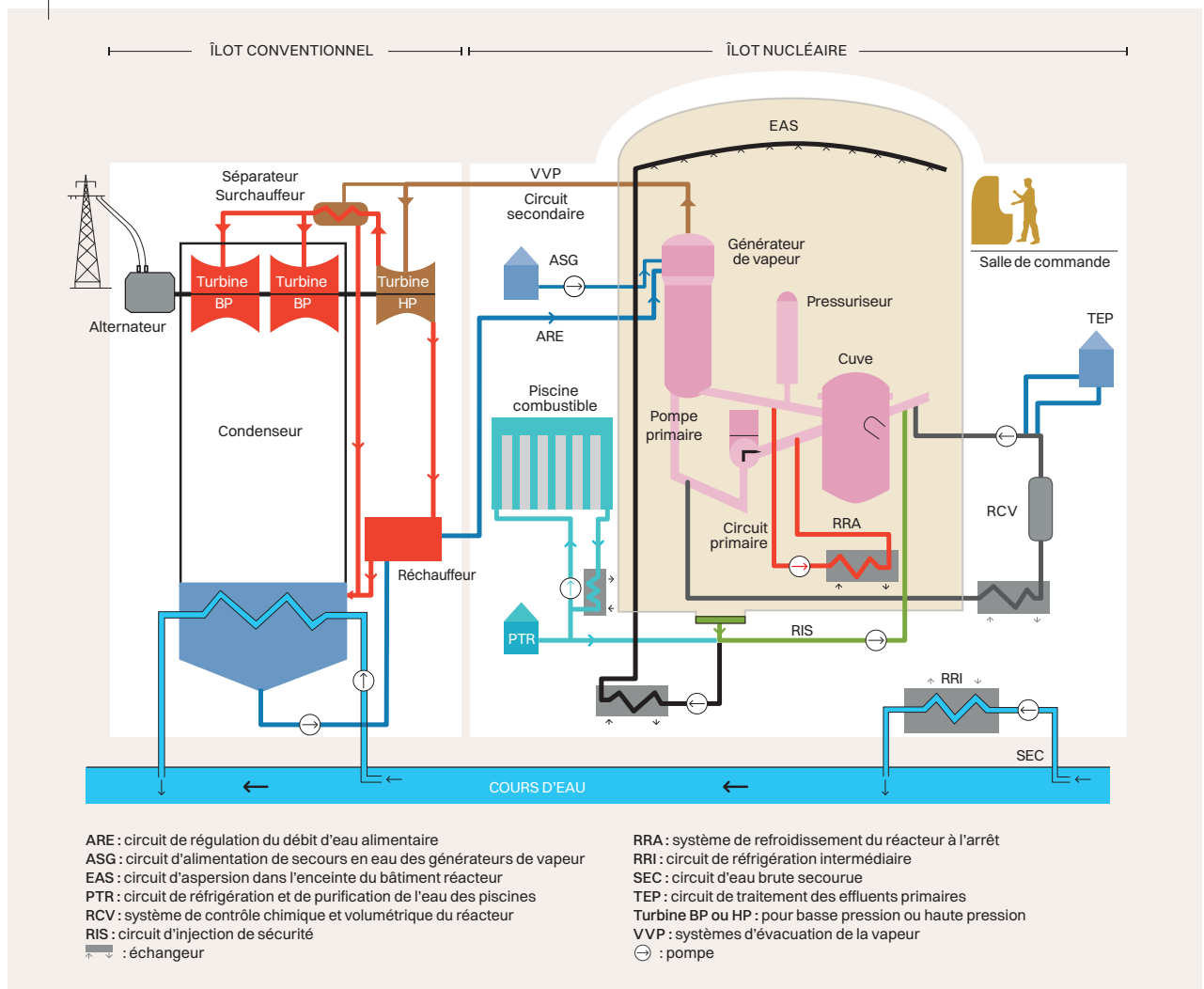
Le confinement des substances radioactives est assuré par l'interposition, lorsque le réacteur fonctionne, de trois barrières de confinement entre ces substances et le milieu extérieur :

- la gaine qui enveloppe les pastilles de combustible retient les produits radioactifs contenus dans les pastilles de combustible ;
- le circuit primaire qui constitue une deuxième enveloppe capable de retenir la dispersion des produits radioactifs provenant du combustible si les gaines sont défectueuses ;
- l'enceinte de confinement qui est constituée par le bâtiment en béton qui abrite le circuit primaire. Elle est destinée en cas d'accident à retenir les produits radioactifs qui seraient libérés en dehors du circuit primaire.

## 1.3 Le cœur, le combustible et sa gestion

Le **cœur du réacteur** est constitué d'assemblages combustibles qui sont constitués de « crayons », composés de « pastilles » d'oxyde d'uranium ou d'oxyde d'uranium appauvri et de plutonium (pour les combustibles dits « MOX »), contenues dans des tubes métalliques fermés, appelés « gaines ». Lors de leur fission, les noyaux d'uranium ou de plutonium, dits « fissiles », émettent des neutrons qui provoquent, à leur tour, d'autres fissions : c'est la réaction en chaîne. Ces fissions nucléaires dégagent une grande quantité d'énergie sous forme de chaleur. L'eau du circuit primaire, qui pénètre dans le cœur par la partie inférieure à une température d'environ 285 °C, s'échauffe en remontant le long des crayons de combustible et ressort par la partie supérieure à une température proche de 320 °C.

Le principe de fonctionnement d'un réacteur à eau sous pression



Au début d'un cycle de fonctionnement, le cœur présente une réserve d'énergie très importante. Celle-ci diminue progressivement pendant le cycle, au fur et à mesure de la consommation des noyaux fissiles. La réaction en chaîne, et donc la puissance du réacteur, est contrôlée par :

- l'introduction plus ou moins importante dans le cœur de dispositifs appelés « grappes de commande », qui contiennent des éléments absorbant les neutrons. Elles permettent de contrôler la réactivité du réacteur et d'ajuster sa puissance à la puissance électrique que l'on veut produire. La chute des grappes par gravité permet l'arrêt d'urgence du réacteur ;
- l'ajustement de la concentration en **bore** (élément absorbant les neutrons) de l'eau du circuit primaire, qui permet également de compenser l'épuisement progressif du combustible en éléments fissiles au cours du cycle ;
- la présence, dans les crayons de combustible, d'éléments absorbant les neutrons, qui compensent en début de cycle l'excès de réactivité du cœur après le renouvellement partiel du combustible.

En fin de cycle, le cœur du réacteur est déchargé afin de renouveler une partie du combustible.

EDF utilise deux types de combustible dans ses REP :

- des combustibles à base d'oxyde d'uranium ( $UO_2$ ) enrichi en uranium 235, à 4,5% en masse au maximum. Ces combustibles sont fabriqués dans plusieurs usines, françaises et étrangères, par Framatome et Westinghouse ;
- des combustibles constitués par un mélange d'oxyde d'uranium appauvri et de plutonium (MOX). Le combustible MOX est produit par l'[usine Melox](#) d'Orano. La teneur maximale en plutonium autorisée est actuellement limitée à 9,08% (en moyenne par assemblage combustible) et permet d'obtenir une performance énergétique équivalente à du combustible  $UO_2$  enrichi à 3,7% en uranium-235. Ce combustible peut être utilisé dans les 24 réacteurs de 900 mégawatts électriques (MWe) dont les décrets d'autorisation de création (DAC) autorisent l'utilisation de combustible au plutonium. EDF prépare actuellement l'introduction de combustible MOX dans un réacteur de 1300 MWe.

## 1.4 Le circuit primaire et les circuits secondaires

Le circuit primaire et les [circuits secondaires](#) permettent de transporter l'énergie dégagée par le cœur sous forme de chaleur jusqu'au groupe turbo-alternateur qui assure la production d'électricité.

Le circuit primaire est composé de boucles de refroidissement, au nombre de trois pour un réacteur de 900 MWe, de quatre pour les réacteurs de 1300 et de 1450 MWe et le réacteur EPR ([voir point 1.10](#)). Le rôle du circuit primaire est d'extraire la chaleur dégagée dans le cœur par circulation d'eau sous pression, dite « eau primaire » ou « réfrigérant primaire ». Chaque boucle, raccordée à la cuve du réacteur qui contient le cœur, comprend une pompe de circulation, dite « pompe primaire », et un GV. L'eau primaire, chauffée à plus de 300 °C, est maintenue à une pression de 155 bars par le pressuriseur pour éviter l'ébullition. Le circuit primaire est contenu en totalité dans l'enceinte de confinement.

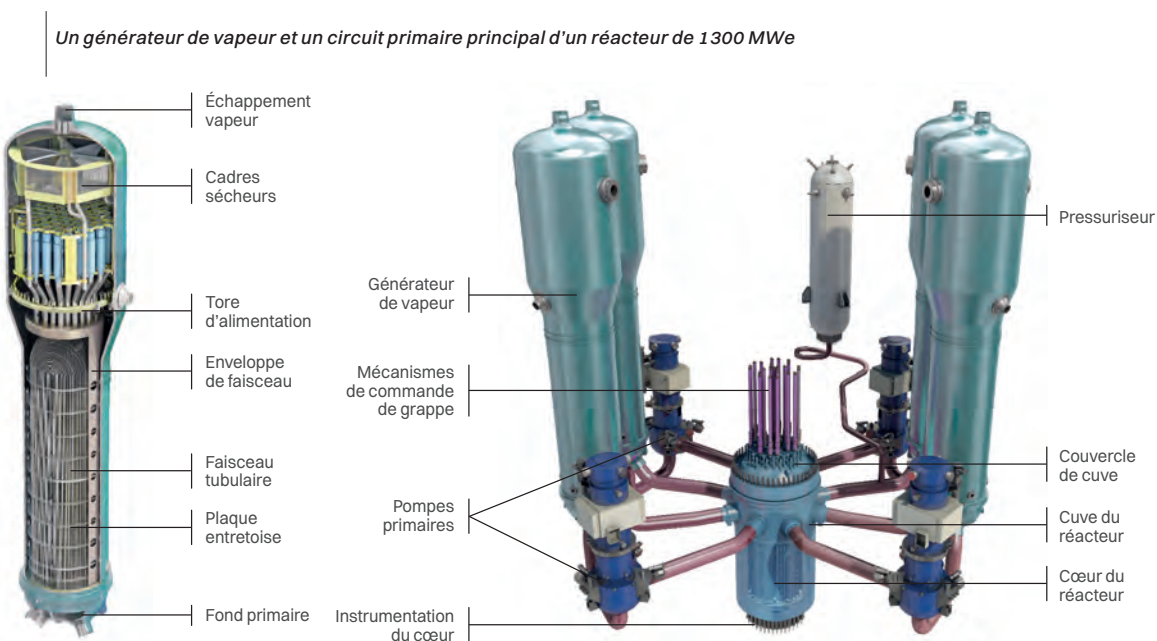
L'eau du circuit primaire cède sa chaleur à l'eau des circuits secondaires dans les GV. Les GV sont des échangeurs de chaleur qui contiennent plusieurs milliers de tubes en forme de U dans lesquels circule l'eau primaire. Ces tubes baignent dans l'eau du circuit secondaire, qui est ainsi portée à ébullition sans entrer en contact avec l'eau primaire.

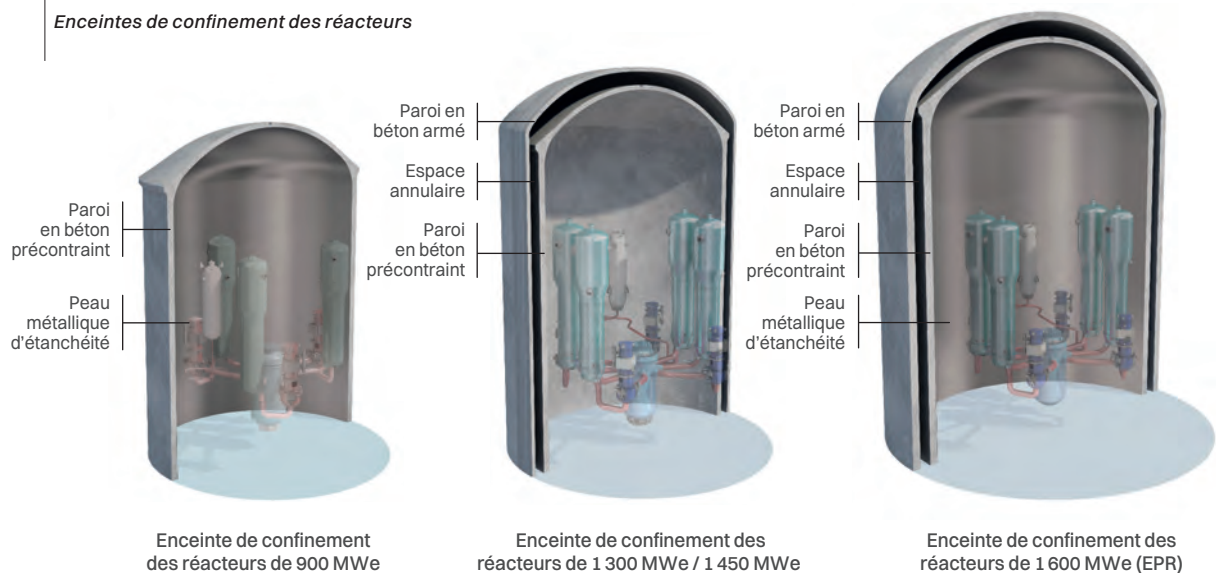
Chaque circuit secondaire est constitué principalement d'une boucle fermée parcourue par de l'eau, sous forme liquide dans une partie et sous forme de vapeur dans l'autre partie. La vapeur produite dans les GV subit une détente partielle dans une turbine haute pression, puis traverse des sécheurs surchauffeurs avant d'être admise pour une détente finale dans les turbines basse pression d'où elle s'échappe vers le condenseur. Condensée, l'eau est ensuite renvoyée vers les GV par des pompes d'extraction relayées par des pompes alimentaires après avoir traversé des réchauffeurs.

Ainsi, ces circuits contribuent à la production d'électricité et à la sûreté du réacteur, puisqu'ils permettent l'évacuation et le contrôle de la chaleur du cœur.

## 1.5 Le circuit de refroidissement du circuit secondaire

Le circuit de refroidissement du circuit secondaire a pour fonction de condenser la vapeur sortant de la turbine. Il comporte pour cela un condenseur composé d'un échangeur thermique comportant des milliers de tubes dans lesquels circule l'eau froide provenant du milieu extérieur (mer ou rivière). Au contact de ces tubes, la vapeur se condense et peut être renvoyée sous forme liquide vers les GV ([voir point 1.4](#)). L'eau du circuit de refroidissement échauffée dans le condenseur est ensuite soit rejetée dans le milieu (circuit ouvert), soit refroidie par une tour aéroréfrigérante (circuit fermé ou semi-fermé).





Les circuits de refroidissement sont des milieux favorables au développement de micro-organismes pathogènes. Le remplacement du laiton par du titane ou des aciers inoxydables comme matériau des condenseurs des réacteurs en bord de rivière, pour réduire les rejets métalliques dans le milieu naturel, impose la mise en œuvre de moyens de désinfection, principalement par traitement biocide. Le cuivre contenu dans le laiton a en effet des propriétés bactéricides que n'ont pas le titane et les aciers inoxydables.

En particulier, les tours aéroréfrigérantes peuvent contribuer à la dispersion atmosphérique de légionelles dont la prolifération peut être prévenue par un entretien renforcé des ouvrages (détartrage, mise en place d'un traitement biocide, etc.) et une surveillance.

## 1.6 L'enceinte de confinement

L'enceinte des réacteurs nucléaires assure deux fonctions :

- le confinement des substances radioactives susceptibles d'être dispersées en cas d'accident ; à cette fin, les enceintes ont été conçues pour résister aux températures et pressions qui résulteraient d'une brèche sur le circuit primaire ou sur le circuit secondaire, et pour présenter une étanchéité satisfaisante dans ces conditions ;
- la protection du réacteur contre les agressions externes.

Ces enceintes ont été conçues selon trois modèles :

- celles des réacteurs de 900 MWe sont constituées d'une seule paroi en béton précontraint (béton comportant des câbles d'acier tendus de manière à assurer la compression de l'ouvrage dans l'objectif d'augmenter la résistance à la traction de celui-ci). Cette paroi assure la résistance mécanique à la pression, ainsi que l'intégrité de la structure vis-à-vis d'une agression externe. L'étanchéité est assurée par un revêtement métallique recouvrant l'ensemble de la face interne de la paroi en béton ;
- celles des réacteurs de 1300 et 1450 MWe sont constituées de deux parois : la paroi interne en béton précontraint et la paroi externe en béton armé. L'étanchéité est assurée par la paroi interne et par un système de ventilation qui assure, entre les deux parois, la collecte et la filtration des fuites résiduelles de la paroi interne avant leur rejet. La résistance aux agressions externes est principalement assurée par la paroi externe ;
- celle du réacteur EPR (*voir point 1.10*).

## 1.7 Les principaux circuits auxiliaires et de sauvegarde

Les circuits auxiliaires participent en fonctionnement normal, en puissance ou dans les états d'arrêt du réacteur, à la maîtrise des réactions nucléaires, à l'évacuation de la chaleur du circuit primaire et de la puissance résiduelle du combustible dans les états d'arrêt, et au confinement des substances radioactives. Il s'agit principalement du système de contrôle chimique et volumétrique du réacteur (RCV) et du système de refroidissement du réacteur à l'arrêt (RRA).

Le rôle des systèmes de sauvegarde est de maîtriser et de limiter les conséquences des incidents et des accidents. Il s'agit principalement des circuits suivants :

- le circuit d'injection de sécurité (RIS), dont le rôle est d'injecter de l'eau dans le circuit primaire en cas de fuite de ce dernier ;
- le circuit d'aspersion dans l'enceinte du bâtiment réacteur (EAS), dont le rôle est de diminuer la température, et donc la pression, dans l'enceinte de confinement en cas de fuite importante du circuit primaire ;
- le circuit d'alimentation de secours des générateurs de vapeur (ASG), qui intervient pour alimenter en eau les GV en cas de perte du système d'alimentation normale, et ainsi permettre l'évacuation de la chaleur du circuit primaire. Ce système est également utilisé en fonctionnement normal, lors des phases d'arrêt ou de redémarrage du réacteur. Après l'[accident de la centrale nucléaire de Fukushima](#) (Japon), il a été décidé de mettre en place une source d'eau diversifiée, appelée source d'eau ultime, qui peut être utilisée en situation extrême pour alimenter en eau les GV lorsque les réserves d'eau du système ASG sont vides et que les différentes solutions pour les réalimenter ne sont plus disponibles.

## 1.8 Les autres systèmes importants pour la sûreté

Les principaux autres systèmes ou circuits importants pour la sûreté et nécessaires au fonctionnement du réacteur sont :

- le circuit de réfrigération intermédiaire (RRI), qui assure le refroidissement d'un certain nombre d'équipements nucléaires. Ce circuit fonctionne en boucle fermée entre, d'une part, les circuits auxiliaires et de sauvegarde ; d'autre part, les circuits véhiculant l'eau provenant de la rivière ou de la mer (source froide) ;
- le circuit d'eau brute secourue (SEC), qui assure le refroidissement du circuit RRI au moyen de l'eau provenant de la rivière ou de la mer (source froide). C'est un circuit constitué de deux lignes redondantes.

Chacune de ses lignes est capable d'assurer seule, dans certaines situations, l'évacuation de la chaleur du réacteur vers la source froide ;

- le circuit de réfrigération et de purification de l'eau des piscines (PTR), qui permet en particulier d'évacuer la chaleur résiduelle des éléments de combustible entreposés dans la piscine du bâtiment du combustible. La source d'eau ultime mise en place dans le cadre des suites de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima permet également d'injecter de l'eau en situation extrême dans la piscine du bâtiment du combustible, en cas de perte du système PTR et des systèmes d'appoint en eau ;
- les systèmes de ventilation, qui assurent le confinement des substances radioactives par la mise en dépression des locaux et la filtration des rejets ;
- les circuits d'eau destinés à la lutte contre l'incendie ;
- le système de contrôle-commande, qui traite les informations reçues de l'ensemble des capteurs de la centrale. Il utilise des réseaux de transmission et donne des ordres aux actionneurs à partir de la salle de commande, grâce à des automatismes de régulation ou à des actions des opérateurs. Son rôle principal vis-à-vis de la sûreté du réacteur consiste à contrôler la réactivité, à piloter l'évacuation de la puissance résiduelle vers la source froide et à participer au confinement des substances radioactives ;
- les systèmes électriques, qui sont composés des sources et de la distribution électriques. Les réacteurs électronucléaires français disposent de deux sources électriques externes : le transformateur de soutirage et le transformateur auxiliaire. À ces deux sources externes s'ajoutent deux sources électriques internes : les groupes électrogènes de secours à moteur diesel. En cas de perte totale de ces sources externes et internes, chaque réacteur dispose d'un groupe électrogène de secours à moteur diesel par réacteur, dit « d'ultime secours » (DUS) implanté après l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima, complété d'une source ultime dont la nature varie selon la centrale considérée. A ces matériels peut être ajouté selon les centrales, un autre groupe électrogène, constitué d'un turbo-alternateur.

## 1.9 Le « noyau dur » améliorant la résistance aux événements extrêmes

Après l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a prescrit à EDF de mettre en place sur chaque réacteur, un « [noyau dur](#) » de dispositions matérielles et organisationnelles robustes visant, pour les situations extrêmes étudiées dans le cadre des [évaluations complémentaires de sûreté](#) réalisées en 2011 (perte totale des alimentations électriques, perte totale de la source froide, agressions externes d'intensité extrême), à :

- prévenir un accident avec fusion du combustible ou en limiter la progression ;
- éviter les rejets radioactifs massifs ;
- permettre à l'exploitant d'assurer les missions qui lui incombent dans la gestion d'une situation d'urgence.

Le « noyau dur » est principalement constitué pour chaque réacteur :

- d'un DUS ;
- d'une source d'eau ultime ;
- d'un moyen d'injecter de l'eau borée dans le circuit primaire lorsque ce dernier est à haute pression ;

- d'une disposition pour l'évacuation de la chaleur par les GV ;
- d'un moyen d'appoint à la piscine d'entreposage du combustible, depuis la source d'eau ultime ;
- d'un système de refroidissement complémentaire de la piscine d'entreposage du combustible, qui s'appuie en partie sur des moyens mobiles ;
- d'une disposition ultime de refroidissement de l'enceinte de confinement, qui s'appuie en partie sur des moyens mobiles ;
- de dispositions visant à stabiliser le corium sur le radier, en cas d'accident avec fusion du cœur et percée de la cuve ;
- d'un système de contrôle-commande ultime, d'une distribution électrique et de l'instrumentation nécessaire.

Ces dispositions sont en cours de déploiement sur chacun des sites dans le cadre des réexamens périodiques.

De plus, pour la gestion des situations d'urgence, chaque site sera doté d'un nouveau centre de crise local, capable de résister à des agressions extrêmes d'origine externe.

## 1.10 Les spécificités du réacteur EPR de Flamanville

Le réacteur [EPR de Flamanville](#) est un REP de troisième génération de 1600 MWe. Il possède quatre boucles de refroidissement et utilise du combustible UO<sub>2</sub>.

Son enceinte de confinement est constituée de deux parois en béton et d'un revêtement métallique ([voir schéma page précédente](#)) qui recouvre l'ensemble de la face interne de la paroi interne. Une « coque » en béton armé recouvre les bâtiments les plus sensibles : bâtiment du réacteur, bâtiment d'entreposage du combustible, salle de commande et deux des quatre bâtiments des auxiliaires de sauvegarde.

Comme pour les autres réacteurs, il possède des systèmes ou circuits importants pour la sûreté nécessaires au fonctionnement du réacteur, dont les principales spécificités sont les suivantes :

- la plupart des systèmes de sauvegarde disposent de quatre « trains » redondants. Toutefois, pour certains systèmes, chaque train n'assure que 50 % de la fonction de sûreté ;
- les sources d'alimentation électriques sont indépendantes les unes des autres : alimentation électrique principale, alimentation électrique auxiliaire, quatre groupes électrogènes de secours principaux et deux groupes électrogènes d'ultime secours ;
- l'IRWST (*In Containment Refueling Water System Tank*) est un réservoir implanté dans l'enceinte et contenant une grande quantité d'eau borée pouvant être injectée dans le circuit primaire en cas d'accident ;
- pour limiter les conséquences d'une fusion du cœur qui pourrait entraîner la rupture de la cuve et l'écoulement de matériaux fondus hors de la cuve, un récupérateur en béton très épais, destiné à recueillir le combustible fondu et à le refroidir, est installé sous la cuve du réacteur ;
- la piscine d'entreposage du combustible est refroidie par deux systèmes de refroidissement redondants complétés par un troisième dispositif diversifié.

# 2 — Le contrôle de la sûreté nucléaire des réacteurs en fonctionnement

## 2.1 Le combustible

### 2.1.1 — Le combustible en réacteur

L'étanchéité des gaines des crayons de combustible, présents à raison de plusieurs dizaines de milliers dans chaque cœur et qui constituent la première barrière de confinement, fait l'objet d'une attention particulière.

En fonctionnement normal, l'étanchéité est suivie par EDF par la mesure de l'activité des radioéléments contenus dans le circuit primaire. L'augmentation notable de l'activité est le signe d'une perte d'étanchéité de gaines des assemblages. Si l'activité dans le circuit primaire dépasse un seuil prédéfini, les règles générales d'exploitation (RGE) imposent l'arrêt du réacteur avant la fin de son cycle normal.

Lors de chaque arrêt, EDF a l'obligation de rechercher et d'identifier les assemblages contenant des crayons non étanches : le rechargement d'assemblages combustibles contenant des crayons inétanches n'est pas autorisé.

EDF réalise des examens des crayons non étanches afin de déterminer l'origine des défaillances et de prévenir leur réapparition. Les actions préventives et correctives peuvent concerner la conception des crayons et des assemblages, leur fabrication ou les conditions d'exploitation des réacteurs.

Les conditions de manutention des assemblages, de chargement et de déchargement du cœur, ainsi que la prévention de la présence de corps étrangers dans les circuits et les piscines font également l'objet de dispositions d'exploitation afin de prévenir les risques de perte d'étanchéité des crayons de combustible.

### 2.1.2 — L'évaluation de l'état du combustible en réacteur

L'ASNR considère que la majorité des centrales nucléaires a une gestion satisfaisante de l'intégrité de la première barrière, constituée par la gaine des crayons de combustible.

En 2025, trois réacteurs ont présenté des défauts d'étanchéité du combustible. Ce faible chiffre confirme l'efficacité des actions d'amélioration des produits combustibles entreprises ces dernières années. Les assemblages concernés feront l'objet d'une expertise pour en déterminer les causes.

Toutefois, la gestion du risque d'introduction de corps étrangers dans le circuit primaire, susceptibles d'endommager le combustible, n'a pas été satisfaisante en 2025. En effet, des corps migrants (déchets, outils, objets divers) ont été retrouvés dans la cuve, un générateur de vapeur ou la piscine d'entreposage du combustible de plusieurs réacteurs. L'ASNR restera attentive aux actions mises en œuvre par EDF afin de corriger cette situation.

## 2.2 Les équipements sous pression nucléaires

### 2.2.1 — La conception et la fabrication des équipements sous pression nucléaires

Les équipements sous pression nucléaires (ESP) sont des équipements sous pression (ESP) qui assurent le confinement de fluides radioactifs. Certains d'entre eux sont des équipements essentiels pour la sûreté du réacteur. En particulier, les circuits primaires et secondaires mentionnés au **point 1.4** de ce chapitre sont formés de l'assemblage d'ESP : cuve, tuyauteries primaires et secondaires principales, générateurs de vapeur, etc.

Compte tenu des risques qui seraient suscités par la défaillance de ces équipements, tant pour la sûreté des réacteurs que pour la sécurité des personnels, la réglementation encadre leur conception, leur fabrication et leur exploitation dans le but de prévenir leur défaillance. Ces exigences concernent par exemple la résistance des matériaux employés, les calculs de conception à réaliser ou encore la capacité à inspecter ces équipements lors de leur exploitation.

La réglementation prévoit que le fabricant d'un ESP soit responsable de la conformité de sa conception et de sa fabrication à ces exigences, en tenant compte des exigences particulières issues de la démonstration de sûreté du réacteur. Par la suite, EDF est responsable, en tant qu'exploitant des réacteurs, de l'installation des ESP et de leur exploitation.

### 2.2.2 — L'évaluation de la conception et de la fabrication des équipements sous pression nucléaires

L'ASNR évalue la conformité, aux exigences essentielles de sécurité imposées par la réglementation, des ESPN les plus importants pour la sûreté, dits « de niveau N1 », qui correspondent principalement à la cuve, aux GV, au pressuriseur, aux groupes motopompes primaires, à des tuyauteries, notamment celles des circuits primaire et secondaires principaux, ainsi qu'à des vannes et des soupapes de sûreté. L'ASNR peut s'appuyer pour cette mission sur des organismes qu'elle habilite et qu'elle contrôle. L'évaluation de la conformité des autres ESPN (dits « de niveau N2 ou N3 ») est réalisée directement par ces organismes habilités. [Quatre organismes](#) ou organes d'inspection sont actuellement habilités par l'ASNR pour l'évaluation de la conformité des ESPN : Apave Exploitation France, Bureau Veritas Exploitation, Vinçotte International et l'organe d'inspection des utilisateurs d'EDF.

Cette évaluation de la conformité concerne les équipements destinés aux nouvelles installations nucléaires (plus de 200 équipements pour le [réacteur EPR de Flamanville](#)) et les équipements de rechange destinés aux installations nucléaires en fonctionnement (GV de remplacement notamment). Elle se traduit par un examen de la documentation technique de chaque équipement et par des inspections dans les ateliers des fabricants, ainsi que de leurs fournisseurs et sous-traitants.

En 2025, l'ASNR a poursuivi les évaluations des approvisionnements des grosses pièces forgées des équipements destinés aux réacteurs EPR 2 (cuves, générateurs de vapeur, groupes motopompes primaires) et a engagé le contrôle des fabrications dans les usines de Framatome.

Par ailleurs, l'ASNR a contrôlé des fournisseurs et des fabricants des ESPN de niveau N2 ou N3, en se concentrant en particulier sur certains secteurs d'activité sensibles comme les fonderies ou les fabricants de tuyauteries. En effet, les opérations de fabrication des ESPN font intervenir un grand nombre de fournisseurs, auxquels les fabricants sous-traitent parfois des activités déterminantes pour la résistance mécanique de l'équipement produit. Dans ce contexte, l'ASNR a renforcé ses contrôles à la suite de déficiences qu'elle a identifiées chez certains fournisseurs de matériaux portant sur la maîtrise des procédés de fabrication sensibles (comme le soudage ou le moulage) ou la traçabilité des opérations de fabrication.

### 2.2.3 — L'exploitation des équipements sous pression nucléaires

Les circuits primaire et secondaires principaux (CPP et CSP) des réacteurs, qui contribuent au confinement des substances radioactives, au refroidissement et au contrôle de la radioactivité, fonctionnent à haute température et haute pression.

La surveillance de l'exploitation de ces circuits est réglementée par l'[arrêté du 10 novembre 1999](#) relatif à la surveillance de l'exploitation du CPP et des CSP des réacteurs nucléaires à eau sous pression. Dans ce cadre, ces circuits font l'objet d'une surveillance et d'une maintenance périodique par EDF.

En particulier, ces circuits sont soumis à une requalification périodique réalisée tous les dix ans, qui comprend une visite complète des circuits impliquant des examens non destructifs sur les zones les plus sensibles, une épreuve hydraulique sous pression et une vérification du bon état et du bon fonctionnement des accessoires de protection contre les surpressions.

Par ailleurs, l'exploitant est tenu de conserver et de mettre à jour, aussi souvent que nécessaire et au moment des requalifications périodiques, les dossiers portant sur la conception, la fabrication, la protection contre les surpressions, les matériaux, les constatations faites au cours de l'exploitation et, le cas échéant, le traitement des [écarts](#).

Sont détaillés ci-dessous certains des enjeux présentés pour la sûreté par les composants du circuit primaire ou des circuits secondaires.

### Les cuves des réacteurs

La cuve, composant essentiel d'un REP, contient le cœur du réacteur, ainsi qu'une partie de son instrumentation.

En fonctionnement normal, la cuve est entièrement remplie d'eau, à une pression de 155 bars et une température d'environ 300 °C. Elle est composée d'acier ferritique, avec un revêtement interne en acier inoxydable.

Le contrôle régulier de l'état de la cuve est essentiel pour plusieurs raisons :

- les conséquences de la rupture de cet équipement ne sont pas étudiées dans la démonstration de sûreté du réacteur. Les actions de contrôle contribuent ainsi à la démarche d'exclusion de rupture de cet équipement. Cette démarche repose sur des dispositions particulièrement exigeantes en matière de conception, de fabrication et de contrôle en service afin de garantir sa tenue pendant toute la durée de vie du réacteur, y compris en cas d'accident ;
- durant son fonctionnement, le métal de la cuve se fragilise progressivement sous l'effet des neutrons issus des réactions de fission dans le cœur. Cette fragilisation rend en particulier la cuve plus sensible aux chocs thermiques sous pression ou aux montées brutales de pression à froid. Cette sensibilité est par ailleurs accrue en présence de défauts technologiques, ce qui est le cas pour quelques cuves qui présentent des défauts apparus sous leur revêtement en acier inoxydable lors de leur fabrication ;
- la cuve est un composant dont le remplacement n'est pas envisagé, pour des raisons à la fois de faisabilité technique et de coût.

### Les composants moulés du circuit primaire principal

Le circuit primaire de certains réacteurs français comporte plusieurs coudes et piquages en acier inoxydable austéno-ferritique, fabriqués par moulage. La phase ferritique de cet acier subit un vieillissement en fonctionnement sous l'effet de la température. Certains éléments d'alliage présents dans le matériau, en particulier le molybdène, favorisent cette sensibilité au vieillissement, notamment pour les réacteurs de 900 MWe et les premiers réacteurs de 1 300 MWe. Il en résulte une dégradation de certaines propriétés mécaniques, telles que la résilience et la résistance à la déchirure ductile<sup>(1)</sup>.

Par ailleurs, ces coudes comportent des défauts inhérents au mode de fabrication par moulage statique. Les effets du vieillissement thermique diminuent les marges de résistance à la rupture brutale en présence de défauts.

EDF a mené de nombreux travaux afin d'approfondir sa connaissance de ces matériaux, de leur cinétique de vieillissement et de l'évaluation des marges vis-à-vis du risque de rupture brutale. Ces coudes font l'objet d'un suivi attentif de la part de l'ASNR, dans la mesure où la poursuite de l'exploitation de ces composants du circuit primaire doit être justifiée à l'occasion de chaque réexamen périodique, en tenant compte de ce phénomène de vieillissement. Certains coudes moulés des réacteurs de 900 et de 1300 MWe, qui sont connectés directement à la cuve des réacteurs, présentent des enjeux particuliers car ils sont très difficilement remplaçables.

### Les générateurs de vapeur

Les GV sont composés de deux parties, l'une appartenant au circuit primaire et l'autre au circuit secondaire. L'intégrité des principaux éléments constitutifs des GV est surveillée, tout particulièrement celle des tubes qui constituent le faisceau tubulaire. En effet, une dégradation du faisceau tubulaire (corrosion, usure, fissure, etc.) peut créer une fuite du circuit primaire vers le circuit secondaire. De plus, la rupture de l'un des tubes du faisceau conduirait à contourner l'enceinte de confinement du réacteur, qui constitue la troisième barrière de confinement. Les GV font donc l'objet d'un programme spécifique de surveillance en exploitation, établi et

révisé périodiquement par EDF et examiné par l'ASNR. À la suite des contrôles, les tubes présentant des dégradations trop importantes sont bouchés pour être mis hors service.

Les GV ont tendance à s'encrasser au cours du temps en raison des produits de corrosion issus des échangeurs du circuit secondaire. Sur les tubes, la couche de dépôt de produits de corrosion (encrassement) diminue l'échange thermique. Au niveau des plaques entretoises, les dépôts (colmatage) empêchent la libre circulation du mélange eau-vapeur, ce qui crée un risque d'endommagement des tubes et des structures internes et peut dégrader le fonctionnement global du GV.

Plusieurs solutions peuvent être mises en œuvre pour limiter les dépôts métalliques dans le circuit secondaire : lançages à l'aide de jets hydrauliques, nettoyages chimiques préventifs, remplacement de certains matériaux utilisés pour la fabrication des faisceaux tubulaires des condenseurs (remplacement du laiton par de l'acier inoxydable ou un alliage de titane, plus résistants à la corrosion), modification des produits chimiques de conditionnement des circuits et augmentation du pH. Certaines de ces opérations nécessitent l'obtention d'une autorisation de l'ASNR, car elles impliquent des rejets de substances dangereuses.

Depuis les années 1990, EDF conduit un programme de remplacement des GV ayant les faisceaux tubulaires les plus dégradés. La [campagne de remplacement de GV](#) concernant 26 réacteurs et dont le faisceau tubulaire était en Inconel 600 non traité thermiquement est désormais achevée. Elle se poursuit par le remplacement des GV dont le faisceau est en Inconel 600 traité thermiquement (21 réacteurs sont encore concernés).

## 2.2.4 — L'évaluation de l'exploitation des équipements sous pression nucléaires

### La surveillance de l'exploitation des circuits primaires et secondaires principaux des réacteurs

L'ASNR considère que la surveillance menée par EDF de l'exploitation des CPP et CSP reste un point de vigilance. En particulier, EDF a poursuivi en 2025 ses contrôles définis après la détection d'un phénomène de corrosion sous contrainte sur des tuyauteries auxiliaires des circuits primaires (*voir focus n°1*).

Par ailleurs, en 2025, une fuite par fatigue vibratoire sur une tuyauterie de faible diamètre a été détectée sur une tuyauterie connectée au circuit primaire du réacteur 1 de la [centrale nucléaire de Flamanville](#). Cette tuyauterie, qui ne fait pas l'objet d'un suivi en service, a été expertisée et réparée. Le phénomène de fatigue vibratoire est connu et fait l'objet d'une surveillance spécifique d'EDF sur certains types de piquages, ce qui n'était pas le cas de la tuyauterie concernée. L'ASNR suit les investigations réalisées par EDF pour en déterminer les causes et l'évolution éventuelle de son programme de surveillance en la matière. Des contrôles supplémentaires seront mis en œuvre par EDF à partir de 2026.

D'une manière générale, EDF prévoit, au travers des programmes d'investigations complémentaires réalisés sur ces circuits à l'occasion de chaque réexamen périodique, des contrôles adaptés pour tenir compte du risque présenté par d'éventuels phénomènes de dégradation non redoutés *a priori*, en complément des programmes de surveillance courants. La détection depuis 2021 de fissures de corrosion sous contraintes dans des zones où elles n'étaient pas redoutées confirme l'intérêt de tels programmes d'investigations, dont le contenu est régulièrement analysé par l'ASNR.

Par ailleurs, EDF a découvert en 2025 des indications lors de contrôles radiographiques de soudures du circuit d'alimentation en eau des GV sur le réacteur 1 de la [centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine](#). Ces indications ont nécessité des investigations complémentaires pour en déterminer la nature et conclure à

1. Déchirure d'un matériau qui se produit sous l'effet des contraintes qui lui sont appliquées, au terme de sa déformation.

## Corrosion sous contrainte des lignes auxiliaires : bilan des actions engagées

À la suite de la découverte de fissures de corrosion sous contrainte (CSC) fin 2021 sur des tuyauteries auxiliaires du circuit primaire de certains de ses réacteurs, EDF a mis en place un programme qui a permis de contrôler plus de 1 200 soudures des circuits d'injection de sécurité (RIS) et de refroidissement du réacteur à l'arrêt (RRA). En 2025, EDF a continué à mobiliser d'importants moyens de contrôle et d'analyse pour identifier les causes de ces dégradations.

À ce stade, les contrôles réalisés depuis fin 2021 ont mis en évidence la présence de plus de 80 fissures de plus de 2 mm de profondeur sur ces tuyauteries, ce qui confirme le caractère sérieux de ce phénomène, dont on pensait auparavant qu'il n'était pas susceptible d'affecter ces tuyauteries.

Par ailleurs, les contrôles réalisés ont conduit à la découverte d'une dizaine de fissures causées par de la fatigue thermique, qui est un mode de dégradation connu comme susceptible d'affecter ces tuyauteries. Certaines de ces fissures ont toutefois été découvertes au niveau de soudures qui ne faisaient pas l'objet d'un suivi particulier.

La campagne de contrôle qui a été initiée fin 2021 est presque achevée. D'ici à la fin d'année 2026, EDF aura contrôlé environ 55 % des soudures des lignes RIS et RRA susceptibles d'être concernées par ce phénomène. Les contrôles doivent néanmoins être poursuivis pour ce qui concerne les tuyauteries d'autres systèmes importants pour la sûreté, afin de confirmer que ceux-ci ne sont pas sensibles à la fissuration par CSC.

La mise en évidence en 2025 de nouveaux défauts de CSC et de fatigue au niveau de tuyauteries qui ont été remplacées en 2022 renforce la nécessité de poursuivre les investigations pour comprendre ces phénomènes. En particulier, plusieurs réacteurs seront instrumentés afin d'étudier le comportement thermohydraulique des circuits auxiliaires, qui est un paramètre influent dans l'apparition de CSC et de fatigue. Afin de limiter le risque de réapparition du phénomène de CSC, EDF a engagé le déploiement d'opérations de mise en compression des tuyauteries.

Enfin, ce phénomène appelle la mise en œuvre d'une stratégie de contrôle de long terme, concernant l'ensemble des tuyauteries des systèmes RIS et RRA, qui tienne compte du retour d'expérience accumulé depuis 2021. L'ASNR instruit actuellement la stratégie proposée par EDF, sur laquelle elle prévoit de prendre position à l'automne 2026.

l'absence de nocivité. L'analyse a montré que ces indications étaient visibles sur les films de plusieurs contrôles successifs précédents sans que les actions nécessaires aient été déclenchées. Dans ce contexte, EDF a transmis à l'ASNR en juillet 2025 un compte rendu d'événement significatif, qui a fait l'objet d'une révision en décembre 2025. L'ASNR a analysé le plan d'action qu'EDF a établi en conséquence de la découverte de ces indications. Celui-ci prévoit en particulier la sensibilisation des opérateurs chargés des contrôles de ces zones et le renforcement de la surveillance par EDF de la réalisation des examens non destructifs.

La déclinaison des programmes de surveillance en exploitation des CPP et CSP, ainsi que leur adaptation pour tenir compte de l'évolution du retour d'expérience et des connaissances concernant les modes de dégradation, font l'objet d'une attention particulière de la part de l'ASNR. À ce titre, l'ASNR est attentive à ce qu'EDF ait recours à des moyens de contrôle non destructifs adaptés et dont les performances sont qualifiées. EDF doit également déployer de manière réactive des contrôles pour vérifier l'absence de risques particuliers, par exemple en cas de découverte ou de suspicion d'un nouveau mode de dégradation.

### Les cuves des réacteurs

Dans le cadre des [réexamens périodiques](#), l'ASNR examine tous les dix ans la justification de la tenue en service des cuves. La démarche générique mise en place par EDF consiste à vérifier,

selon une approche enveloppe, que toutes les cuves d'un type de réacteur présentent une résistance à la rupture brutale suffisante en tenant compte des chargements auxquelles elles sont soumises en exploitation (que ce soit lors des situations d'exploitation courantes, incidentelles ou accidentelles) et de leur fragilisation sous irradiation. Lors de cet examen, il est tenu compte des propriétés mécaniques de chaque cuve et de la présence d'un défaut hypothétique positionné de manière pénalisante. EDF vérifie également de manière spécifique la résistance mécanique des cuves présentant des défauts particuliers.

Au terme de son instruction, l'ASNR a conclu favorablement en 2025 sur la capacité des cuves des réacteurs de 1 300 MWe à fonctionner jusqu'à leur cinquième visite décennale. Toutefois, des compléments sont attendus concernant le programme de surveillance de l'irradiation (PSI) de la cuve du réacteur 1 de la [centrale nucléaire de Penly](#), qui montre une fragilisation de l'acier de cuve supérieure aux estimations issues de la formule générique de fragilisation par l'irradiation. Ces compléments feront l'objet d'un examen spécifique par l'ASNR en amont de la quatrième visite décennale de ce réacteur prévue en 2031.

EDF mène également, lors de la visite décennale de chaque réacteur, des contrôles pour s'assurer de l'absence d'évolution des défauts existants ou d'apparition de défauts préjudiciables dans l'acier des cuves. Elle réalise également une épreuve hydraulique sous pression du circuit primaire.

L'ASNR émet des procès-verbaux à la suite des contrôles effectués lors de chaque visite décennale sur le circuit primaire, et en particulier sur les cuves. En 2025, les résultats des contrôles réalisés ont été satisfaisants.

### Les produits moulés

Les principes méthodologiques retenus par EDF dans ses analyses mécaniques de justification du maintien en service des produits moulés ont été validés par l'ASNR. Cette instruction a conclu que l'ensemble des coudes des circuits primaires des réacteurs de 900 MWe peut être maintenu en service au moins jusqu'à la cinquième visite décennale. L'ASNR mène une instruction sur certains coudes E (coudes situés à proximité de la cuve) des réacteurs de la [centrale nucléaire de Paluel](#), dont la poursuite d'exploitation au-delà des visites décennales à venir devra faire l'objet d'une justification particulière.

Pour justifier le maintien en service des coudes moulés au-delà de la cinquième visite décennale, EDF poursuit ses études selon plusieurs axes. EDF envisage en particulier de demander à l'ASNR de pouvoir recourir à des méthodes de calcul plus avancées permettant de mieux tenir compte de la nature des défauts susceptibles d'être présents. De plus, EDF développe un nouveau moyen d'examen non destructif de la paroi interne des coudes E ainsi qu'une technique de réparation de défaut en paroi interne, auxquels EDF pourrait avoir recours si elle n'était pas en mesure d'apporter la justification de leur maintien en service. L'ASNR considère ces travaux comme nécessaires, car devant permettre à EDF de définir une stratégie de traitement suffisamment en amont des visites décennales.

Par ailleurs, certains piquages moulés des branches primaires (piquages du système RIS situés en branche froide) sont également sensibles au phénomène de vieillissement thermique et ont fait l'objet d'analyses sur leur capacité à être maintenus en service, dont la méthodologie a été expertisée par l'IRSN pour les réacteurs de 900 et de 1 300 MWe. La faible ténacité de certains piquages des réacteurs 1 et 2 de la centrale nucléaire de Paluel et du réacteur 1 de la [centrale nucléaire de Saint-Alban](#), liée à leur vieillissement, a conduit EDF à programmer leur remplacement.

### Les générateurs de vapeur

Les GV sont restés un point de vigilance pour l'ASNR en 2025. Des niveaux d'encrassement et de colmatage importants dans certains GV, susceptibles d'altérer la sûreté de leur fonctionnement, ont conduit à la programmation de nettoyages préventifs.

La maintenance visant à obtenir un état de propreté satisfaisant a été insuffisante par le passé et constitue un point de vigilance pour l'ASNR. La stratégie de maintenance d'EDF relative au colmatage et à l'encrassement de la partie secondaire des GV est en cours d'évolution.

L'ASNR porte également une attention particulière au suivi des dégradations des tores d'alimentation en eau des GV des réacteurs de 1300 et de 1450 MWe.

### Les tuyauteries auxiliaires du circuit primaire principal

De nombreuses fissures liées à de la corrosion sous contrainte ou de la fatigue thermique ont été découvertes depuis 2021, en particulier sur les tuyauteries des circuits RIS et RRA des réacteurs de 1450 et de 1300 MWe de type P'4, à proximité immédiate de certaines soudures. Elles ont conduit à la réalisation de nombreux contrôles et de réparations.

Les investigations se poursuivront en 2026, notamment sur d'autres systèmes. De plus, l'ASNR prendra position en 2026 sur la stratégie qu'EDF met en place pour le suivi à long terme des tuyauteries RIS et RRA, afin de tenir compte de ces risques de fissuration (*voir focus n°1*).

## 2.3 Les enceintes de confinement

### 2.3.1 — Les enceintes de confinement

Les enceintes de confinement, qui constituent la troisième barrière de confinement, font l'objet de contrôles et d'essais destinés à vérifier leur conformité aux exigences de sûreté. En particulier, leur comportement mécanique doit garantir une bonne étanchéité du bâtiment réacteur si la pression à l'intérieur de celui-ci venait à augmenter, ce qui peut survenir dans certains types d'accident. C'est pourquoi ces essais comprennent, à la fin de la construction, puis lors des visites décennales, une montée en pression de l'enceinte interne avec une mesure du taux de fuite. Ces essais sont imposés par les décrets d'autorisation de création de chaque réacteur et par l'[arrêté du 7 février 2012](#) fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base (INB).

D'autres matériels participent à la fonction de confinement, tels que les systèmes permettant d'accéder à l'intérieur de l'enceinte de confinement (dénommés « sas » et « tampon matériel »), le circuit de mise en dépression de l'espace inter-enceinte des enceintes de confinement à double paroi et le circuit de ventilation de la salle de commande.

### 2.3.2 — L'évaluation des enceintes de confinement

#### Gestion globale de la fonction de confinement

Dans son ensemble, la fonction de confinement fait l'objet d'une gestion satisfaisante de la part d'EDF.

EDF a engagé depuis 2010 un plan d'action afin de garantir que, compte tenu des évolutions des réacteurs depuis leur construction, les débits des systèmes de ventilation répondent aux exigences de sûreté requises pour le confinement et pour le conditionnement thermique des installations. Le plan d'action est déployé, réacteur par réacteur, sur tous les systèmes concernés, et inclut un état des lieux des matériels et des gaines de ventilation. EDF procède, le cas échéant, à des remises en état et à des améliorations ainsi qu'au réglage des débits de ventilation. L'ASNR constate que les réglages des débits de ventilation sont généralement réalisés selon le calendrier prévu, et qu'EDF justifie convenablement les éventuels écarts, tout en accompagnant efficacement les sites qui rencontrent des difficultés.

### Les enceintes à simple paroi revêtue sur la face interne d'une peau d'étanchéité métallique

Les épreuves décennales des enceintes des réacteurs de 900 MWe réalisées depuis 2019 dans le cadre de leur quatrième visite décennale n'ont pas mis en évidence de problème susceptible de remettre en cause leur exploitation. En 2025, EDF a réalisé les épreuves des enceintes de trois réacteurs, avec des résultats satisfaisants.

### Les enceintes à double paroi

Les épreuves des enceintes à double paroi réalisées lors des premières visites décennales des réacteurs de 1300 MWe avaient permis de détecter une augmentation, plus importante qu'anticipée lors de la conception, des taux de fuite de la paroi interne de certaines d'entre elles, sous l'effet combiné de déformations du béton et de perte de tension de certains câbles de précontrainte.

EDF a alors engagé d'importants travaux consistant à recouvrir localement, par un revêtement d'étanchéité en résine, l'intrados et l'extrados de la paroi interne des enceintes des réacteurs de 1300 MWe les plus affectés, ainsi que des réacteurs de 1450 MWe.

Ces travaux ont permis, pour l'ensemble des réacteurs sur lesquels ils ont été effectués, de respecter les critères de taux de fuite lors des épreuves des enceintes.

En 2025, EDF a réalisé les épreuves des enceintes à double paroi de deux réacteurs, avec des résultats satisfaisants. L'ASNR reste particulièrement attentive aux évolutions des taux de fuite des enceintes à double paroi et aux dispositions mises en œuvre par EDF pour les maîtriser.

Enfin, dans le cadre du quatrième réexamen périodique des réacteurs de 1300 MWe, l'ASNR a considéré que la justification de la performance du confinement en situation d'accident avec fusion du cœur doit être complétée, en particulier en ce qui concerne l'étanchéité des joints du tampon d'accès des matériels dans le bâtiment du réacteur.

## 2.4 L'organisation pour l'exploitation des réacteurs

### 2.4.1 — L'exploitation des réacteurs

L'arrêté du 7 février 2012 prévoit que l'exploitant doit disposer des compétences techniques nécessaires pour assurer la maîtrise des activités d'exploitation. Par ailleurs, cet arrêté prescrit à l'exploitant de définir et de mettre en œuvre un [système de gestion intégrée](#) (SGI) permettant d'assurer que les exigences relatives à la sûreté et à la protection de l'environnement sont systématiquement prises en compte dans toute décision concernant l'installation. Ce SGI doit préciser les dispositions prises en matière d'organisation et de ressources de tout ordre, en particulier celles retenues pour maîtriser les activités importantes pour la protection des personnes et de l'environnement.

#### Le fonctionnement normal

Les centrales nucléaires d'EDF sont surveillées en permanence depuis une salle de commande par une équipe de conduite qui est aussi chargée du pilotage des installations.

Les limites d'exploitation entre lesquelles les équipes doivent maintenir l'installation sont définies dans les RGE. L'exploitant s'assure de ce maintien grâce à la documentation d'exploitation normale, notamment les consignes de conduite et les fiches d'alarme. L'exploitant est régulièrement amené à modifier la configuration de l'installation pour assurer l'intervention des équipes de maintenance, pour tester la disponibilité d'un système ou pour changer l'état du réacteur.

## Les règles générales d'exploitation

Les règles générales d'exploitation (RGE) encadrent les dispositions que l'exploitant prévoit de mettre en œuvre pour exploiter son installation dans le respect de la démonstration de sûreté. Elles précisent notamment les règles à respecter en fonctionnement normal, les essais périodiques à réaliser et les opérations de conduite à mener en situation incidentelle ou accidentelle. Elles sont l'une des pièces constitutives de la demande d'autorisation de mise en service d'une nouvelle installation nucléaire.

Les spécifications techniques d'exploitation qui figurent dans les RGE définissent les paramètres à respecter en fonctionnement normal. Elles identifient également les systèmes essentiels au maintien des fonctions de sûreté et prescrivent les conduites à tenir en cas d'indisponibilité momentanée d'un système requis ou de dépassement d'une limite.

En matière d'essais périodiques, les RGE détaillent les contrôles à effectuer, leur fréquence et les critères d'acceptation des résultats. Des essais existent notamment pour vérifier que le cœur du réacteur est conforme au référentiel de conception et à la démonstration de sûreté, et pour calibrer les systèmes de régulation et de protection.

Les procédures de conduite en situation incidentelle ou accidentelle, qui figurent également dans les RGE, détaillent les actions à entreprendre par les équipes de conduite dans ces situations pour rétablir un fonctionnement normal ou, dans le cas d'un accident, pour ramener l'installation dans un état sûr et limiter ses conséquences.

EDF met régulièrement à jour ces documents pour intégrer le retour d'expérience et pour tenir compte des modifications apportées aux réacteurs. Des amendements temporaires peuvent également être apportés. Ils nécessitent une justification et la définition de mesures compensatoires pour maîtriser les risques associés. Les modifications notables des RGE qui sont de nature à affecter la sûreté de l'installation ou la protection de l'environnement font l'objet, selon leur importance, soit d'une demande d'autorisation auprès de l'ASNR, soit d'une déclaration à l'ASNR, préalablement à leur mise en œuvre.

Des essais sont régulièrement effectués pour vérifier le bon fonctionnement des systèmes qui pourraient être nécessaires en situation d'incident ou d'accident et pour contrôler le bon comportement du cœur du réacteur. Certains essais sont réalisés lorsque le réacteur fonctionne alors que d'autres ne peuvent être faits que lors des arrêts du réacteur. Les équipes de conduite effectuent elles-mêmes certains de ces essais, tandis que d'autres nécessitent l'intervention d'équipes spécialisées.

### La conduite en cas d'incident ou d'accident

Les stratégies et procédures de conduite à mettre en œuvre en situation d'incident ou d'accident sont développées dans différents documents (règles et consignes de conduite) mis à disposition des équipes de conduite. Ils prescrivent les actions à réaliser. Pour la gestion de ces situations, l'organisation de l'équipe de conduite évolue et chaque acteur dispose d'un rôle spécifique. Les équipes de conduite sont régulièrement formées à la mise en œuvre de ces stratégies de conduite.

En complément des stratégies de conduite, un plan d'urgence interne (PUI), mis en œuvre par les équipes de crise, est déclenché pour aider les équipes de conduite dans les situations d'incident ou d'accident qui présentent un risque de conséquences à l'extérieur du site.

En cas d'accident susceptible, à la suite d'une succession de défaillances, d'évoluer vers un accident grave avec endommagement sévère du combustible, les stratégies de conduite de l'installation privilégient la préservation de l'intégrité de l'enclume de confinement afin de limiter autant que possible les rejets dans l'environnement. La mise en œuvre de ces stratégies mobilise les compétences des équipes de crise constituées au niveau local et au niveau national.

### 2.4.2 — L'évaluation de l'exploitation des réacteurs

L'ASNR instruit le contenu des RGE avant leur mise en œuvre et contrôle leur bonne application au moyen d'inspections. Plus largement, elle s'assure que les mesures prises par EDF dans le cadre de l'exploitation des réacteurs sont adaptées aux risques que cette exploitation génère (voir focus n°2).

## Campagne d'inspections sur la maîtrise de la réactivité en exploitation

La sûreté nucléaire repose sur la maîtrise permanente de fonctions de sûreté, dont la réactivité du cœur du réacteur. Maîtriser la réactivité, c'est être en mesure de piloter la réaction nucléaire dans toutes les situations d'exploitation prévues et de disposer, à tout instant, de moyens d'arrêt suffisants pour faire face à une situation incidentelle ou accidentelle.

Le retour d'expérience récent a montré qu'une part significative des événements liés à un défaut de maîtrise de la réactivité du cœur ont pour origine des défauts de pilotage du réacteur, de surveillance en salle de commande ou de gestion de la concentration en bore du circuit primaire.

L'ASNR a lancé en 2025 une campagne d'inspection spécifique centrée sur les acteurs de la maîtrise de la réactivité, qui s'étend sur deux ans. Pour les neuf centrales nucléaires inspectées en 2025, l'ASNR a examiné le pilotage du processus de maîtrise de la réactivité et son animation au sein des différents métiers, la formation des agents concernés par ce processus, ainsi que la déclinaison opérationnelle par les équipes de conduite du nouveau guide de maîtrise de la réactivité. Les inspecteurs ont également procédé au contrôle du respect des consignes de pilotage des réacteurs, en particulier sur la gestion de la concentration en bore du circuit primaire et la reprise en manuel du pilotage des grappes de contrôle du cœur. Les inspecteurs

ont complété leurs observations par des entretiens approfondis avec les personnels chargés de ces activités et par des mises en situations en salle de commande.

Lors de ces inspections, l'ASNR a constaté la bonne animation nationale du réseau de pilotes de ce processus dans les centrales nucléaires, la systématisation du contrôle de deuxième niveau des activités en lien avec la maîtrise de la réactivité en salle de commande et l'amélioration des pratiques de pilotage des réacteurs. Ces mesures permettent de replacer les activités en lien direct avec la réactivité au cœur des enjeux de pilotage en salle de commande.

Toutefois, l'ASNR a noté pour certaines centrales nucléaires un retard dans la mise en œuvre des dispositions prévues. Il s'agit notamment de manques dans l'identification des activités susceptibles de générer un défaut de maîtrise de la réactivité dans le planning journalier des activités, de l'opérabilité insuffisante de certains outils d'aide au pilotage ou encore d'un retard dans l'installation d'un dispositif visuel en cas de pilotage manuel des grappes de commande. Ces observations ont fait l'objet de demandes de la part de l'ASNR.

Chacune des inspections a conduit l'ASNR à formuler à EDF des demandes d'amélioration. Cette campagne sera poursuivie en 2026 pour couvrir l'ensemble des centrales nucléaires.

L'ASNR s'intéresse aux conditions qui favorisent ou pénalisent la contribution des intervenants et des collectifs de travail à la sûreté des centrales nucléaires. Elle définit les facteurs organisationnels et humains (FOH) comme l'ensemble des éléments des situations de travail et de l'organisation qui exercent une influence sur le travail des opérateurs.

### L'organisation générale

L'organisation mise en place par EDF pour assurer la maîtrise des risques est satisfaisante dans son ensemble. Les différents programmes, notamment « Start 2025 », ont permis le déploiement de mesures organisationnelles et techniques robustes permettant de fiabiliser les activités.

Toutefois, l'ASNR a identifié des axes d'amélioration pour certaines centrales nucléaires en matière de préparation des activités et de coordination entre la maintenance, la conduite et les projets. Des fragilités concernant la cohérence entre les plans de charge, les ressources affectées et le suivi des programmes industriels ont également été identifiées. Les difficultés observées sont souvent liées à des organisations et des environnements de travail complexes, avec des interfaces entre les entités non définies ou non formalisées ou avec un nombre important d'interlocuteurs.

### Le fonctionnement normal

Lors de ses inspections dans les centrales nucléaires, l'ASNR vérifie notamment que l'exploitant respecte les RGE et, le cas échéant, les mesures compensatoires associées à leurs modifications temporaires. Elle contrôle également la cohérence entre la documentation de conduite et les modifications qui ont pu être apportées aux installations. Elle s'assure aussi que les procédures utilisées pour configurer les circuits ou consigner les matériels prennent bien en compte les exigences issues des RGE.

Enfin, elle est attentive à la bonne compréhension et à la bonne application par les équipes de conduite de ces différents documents et à la bonne gestion des activités sensibles, qui sont régulièrement à l'origine d'écart. Elle mène pour cela des entretiens avec les équipes de conduite et assiste à des opérations d'exploitation.

#### FOCUS N°4

### Complexité du référentiel d'exploitation des réacteurs

La complexité du référentiel d'exploitation, et notamment des règles générales d'exploitation (RGE), est régulièrement mise en avant comme pouvant être à l'origine d'une perte de sens dans le travail des opérateurs et avoir des effets négatifs sur la maîtrise des risques.

Depuis le début du fonctionnement des réacteurs, cette complexité a augmenté significativement. La prise en compte de nouveaux scénarios d'accident, notamment à l'occasion du quatrième réexamen périodique des réacteurs, s'est traduite notamment par l'ajout de matériels porteurs de nouvelles exigences d'exploitation.

Pour répondre à ces constats, EDF a initié des actions de simplification à court et moyen terme, ainsi qu'un projet de long terme de refonte globale de ses RGE. EDF a pour objectif de simplifier le référentiel d'exploitation, selon une approche proportionnée aux enjeux pour la sûreté, pour en faciliter la lisibilité et l'utilisation par l'exploitant et garantir l'exploitabilité de ses installations.

En 2024, l'ASN a réuni la profession, au cours d'un cycle de réflexion du Comité d'orientation sur les facteurs sociaux, organisationnels et humains (Cofsoh), sur le thème de la complexité des activités en lien avec l'exploitation des installations nucléaires. Une synthèse de ces travaux a été publiée en 2025, et le Cofsoh prévoit de revenir, en 2026, sur les travaux engagés depuis par les différents acteurs sur ce sujet.

L'ASNR soutient également la préparation d'une thèse sur les paramètres et les dynamiques de la complexité dans la gouvernance de la sûreté des réacteurs en France. Les résultats de cette thèse sont attendus pour 2026.

#### FOCUS N°5

### La filière indépendante de sûreté

Au sein d'EDF, la filière indépendante de sûreté (FIS) assure la vérification, en matière de sûreté, des actions et décisions prises par les services chargés de l'exploitation des installations.

Au sein de chaque centrale nucléaire, la FIS est notamment composée d'ingénieurs sûreté, qui assurent quotidiennement une vérification de la sûreté des réacteurs. Au niveau national, la division de la production nucléaire d'EDF dispose d'une unité d'audit et d'évaluation appelée « inspection nucléaire ». Enfin, l'inspecteur général pour la sûreté nucléaire et la radioprotection, rattaché au président du groupe EDF, constitue le plus haut niveau de vérification indépendante de la sûreté nucléaire au sein du groupe EDF.

Les non-respects des RGE constituent des événements significatifs qui doivent être déclarés à l'ASNR. L'ASNR analyse l'origine et les conséquences de ces événements et vérifie lors de ses inspections que des mesures ont bien été prises par l'exploitant pour corriger les écarts et éviter qu'ils ne se reproduisent.

L'ASNR considère que les performances en matière de pilotage des réacteurs se sont améliorées en 2025. C'est notamment le cas en ce qui concerne les événements d'exploitation des réacteurs en dehors des limites prévues, dont le nombre a nettement baissé en 2025. *A contrario*, l'ASNR constate de nouveau des défauts de rigueur dans la maîtrise des configurations des circuits de l'installation, après une légère amélioration en 2024.

L'ASNR a lancé en 2025 une campagne d'inspection portant sur la maîtrise de la réactivité lors des opérations de conduite des réacteurs (*voir focus n°3*). Elle note positivement la bonne déclinaison par les sites du plan d'action mis en place par EDF qui vise à renforcer la fiabilisation et la sécurisation des activités pouvant être à l'origine d'un défaut de maîtrise de la réactivité. Ce plan d'action porte principalement sur l'appropriation du nouveau guide de maîtrise de la réactivité par les opérateurs de conduite, la sensibilisation des managers et le positionnement des équipes sur les attendus des pratiques de pilotage des réacteurs. Le nombre d'événements significatifs portant sur une mauvaise maîtrise de la réactivité a nettement été réduit en 2025.

Par ailleurs, l'ASNR constate que les réacteurs déclarés « manœuvrants », c'est-à-dire susceptibles de moduler leur puissance afin de satisfaire la demande de consommation d'électricité (suivi de charge), sont davantage sollicités par le gestionnaire du réseau électrique national. Les inspections de l'ASNR montrent qu'un nombre important de modulations de puissance peut être demandé lors d'un même quart de conduite.

Même si le pilotage de la charge demeure une activité courante du métier des opérateurs en salle de commande, un changement de programme peut conduire ces opérateurs à devoir reprendre la préparation des activités qui nécessitent une stabilisation de la puissance du cœur. Lorsqu'ils sont répétés un nombre important de fois par quart, ces changements peuvent conduire à une baisse de vigilance, à fragiliser le bon déroulement d'autres activités planifiées par ailleurs, comme celles liées à la maintenance ou aux essais périodiques, et sont susceptibles de conduire à des défaillances organisationnelles et humaines. Les impacts des changements fréquents de planification de la production pourraient utilement être analysés par EDF pour dégager des axes de travail permettant d'en limiter les effets négatifs.

L'ASNR vérifie que les essais périodiques des matériels importants pour la sûreté permettent de contrôler leur bon fonctionnement et leur niveau de performance. Elle exerce cette vérification lors de l'instruction des demandes d'autorisation de modification des RGE. Elle vérifie aussi au cours d'inspections que ces essais périodiques sont exécutés conformément aux programmes d'essais prévus dans les RGE.

## Inspection de l'organisation de crise pour le réacteur EPR de Flamanville

L'ASNR a mené en mars 2025 une inspection de grande ampleur, mobilisant une dizaine d'inspecteurs dans un format inédit, afin d'apprécier la gestion globale d'une situation de crise sur le réacteur EPR de Flamanville.

Cette inspection avait pour objectif de s'assurer que l'organisation et les moyens matériels, logistiques et humains, mis en place par EDF pour faire face à un accident menant à la dégradation de l'installation et nécessitant le gréement des équipes locales de crise, sont opérationnels et adaptés.

L'inspection comportait deux parties :

- une partie annoncée, fondée sur un scénario non dévoilé avant l'inspection, qui consistait à tester, sur simulateur pleine échelle, l'application et l'opérabilité des consignes de conduite en cas d'accident,
- une partie inopinée, qui consistait à tester le gréement des équipes locales de crise dans le temps imparti et à vérifier la bonne circulation de l'information entre les différents postes de gestion de crise en cas de déclenchement d'un plan d'urgence interne (PUI).

L'ASNR a noté positivement la gestion de l'accident par l'équipe de conduite depuis la salle de commande et sur le terrain. Celle-ci a suivi correctement l'évolution de la situation malgré le rythme soutenu du scénario. Le partage des informations dans cette équipe était satisfaisant et les surveillances demandées par les consignes de conduite ont été réalisées conformément aux règles applicables.

Néanmoins, des lacunes dans la lecture et la transcription des paramètres de l'installation envoyés aux équipes de crise ont été



constatées. Les inspecteurs ont également identifié un axe d'amélioration concernant les premières actions d'alerte à la suite du déclenchement du PUI, pour lesquelles les pratiques de fiabilisation des interventions mériteraient d'être mises en place de façon systématique.

Le retour d'expérience de cet exercice a été pleinement exploité par l'exploitant, qui a mis en place les mesures nécessaires pour remédier aux constats des inspecteurs.

Comme les années précédentes, les principales causes des événements significatifs en lien avec les essais périodiques sont la mauvaise déclinaison des règles d'essais dans les documents opératoires, des défauts d'application de la gamme d'essai, des incohérences entre les documents ou encore des défauts de programmation des essais périodiques.

Dans le cadre du retour d'expérience de ces événements, EDF adapte ses organisations pour assurer un meilleur partage d'information entre les différents acteurs responsables de la définition des essais, de leur programmation et de leur réalisation. À ce titre, EDF a lancé un plan d'action depuis octobre 2023, avec pour objectif de mettre en place un soutien plus structuré et adapté aux sites.

En 2024, l'ASN a engagé un programme d'inspections spécifique sur l'organisation des sites pour la gestion des essais périodiques. Ces inspections se sont poursuivies en 2025. Cette campagne a permis de mettre en évidence des constats récurrents comme le manque de formalisme et de clarté dans la documentation d'organisation, une formation des intervenants qui ne met pas suffisamment l'accent sur les essais périodiques, des lacunes dans le suivi et la surveillance des essais sous-traités, un manque de sensibilisation des opérateurs aux contrôles tenant lieu d'essais périodiques, ainsi que des faiblesses dans le pilotage et le respect des échéances lors des transferts entre les périodes d'arrêt et de production des réacteurs. Néanmoins, les actions entreprises par les services centraux d'EDF sur le sujet depuis 2023 commencent à porter leurs fruits, ce qui se ressent dans l'appropriation de cette thématique par les équipes concernées.

### La gestion des compétences

Depuis la campagne d'inspections menée par l'ASN en 2023 sur la gestion des compétences des équipes chargées de la conduite des installations, l'ASNR constate que les actions mises en place par EDF ont permis de redynamiser le management des compétences dans son ensemble. EDF a développé une feuille de route au niveau national, déclinée au niveau des sites, prévoyant un ensemble de dispositions servant la maîtrise des compétences individuelles et collectives. En 2025, l'utilisation d'un outil de gestion des compétences a été généralisée afin de faciliter l'établissement des cartographies des compétences et le suivi des gestions

prévisionnelles des emplois et des compétences, en particulier des compétences rares et sensibles. EDF a également déployé un simulateur de conduite au plus près des salles de commande pour les entraînements aux transitoires sensibles.

Même si une légère amélioration transparait au travers des événements significatifs et des inspections en 2025, certaines difficultés liées à la gestion des compétences du personnel d'EDF et des intervenants extérieurs identifiées en 2024 perdurent.

Le problème du recueil des besoins de formation est en passe d'être résolu par le bon fonctionnement des comités de compétences à tous les niveaux organisationnels, l'ancrage du rôle des appuis formation assurant le lien avec les services de formation et l'augmentation de la présence managériale sur le terrain. Cependant, l'efficacité des dispositifs de formation reste un sujet. L'ASNR constate un déficit de profils expérimentés pour assurer le rôle de tuteurs dans le compagnonnage des primo-intervenants ou des nouveaux arrivants et une augmentation des pratiques d'auto-formation ne permettant pas d'allier apports théoriques et mise en pratique.

L'ASNR constate que la démarche de ré-internalisation des compétences « cœur de métier » d'EDF, destinée à renforcer la maîtrise technique des activités et à améliorer la surveillance, est encore très disparate et sous-exploitée par les sites.

Au regard des avancées constatées, l'ASNR considère qu'EDF doit poursuivre ses efforts pour améliorer la montée et le maintien en compétence des intervenants.

### La filière indépendante de sûreté

L'ASNR examine lors de ses inspections les actions menées par la FIS (*voir focus n°5*) et la prise en compte de ses avis par les services opérationnels. Les inspecteurs relèvent la compétence, le bon fonctionnement et l'indépendance de la FIS. Certains sites rencontrent toujours des problèmes de ressources, le nombre d'ingénieurs sûreté étant parfois inférieur à la cible. EDF a pris des mesures en 2023 pour renforcer ses effectifs d'ingénieurs sûreté, afin que ceux-ci puissent effectuer sereinement leur vérification indépendante de la sûreté des réacteurs. Ces dispositions permettent progressivement d'améliorer la situation.

## La conduite en cas d'incident, d'accident ou d'accident grave

L'ASNR contrôle les processus d'élaboration et de validation des procédures de conduite en cas d'incident ou d'accident, leur pertinence et leurs modalités de mise en œuvre. Dans ce cadre, l'ASNR a mené en 2025 plusieurs inspections sur les dispositions organisationnelles et techniques prévues par EDF en situation d'incident ou d'accident. Ces inspections intègrent le plus souvent une mise en situation des équipes de conduite afin de contrôler les modalités d'application des consignes, ainsi que les pratiques d'intervention et de communication au sein de ces équipes.

À l'issue de ces inspections, l'ASNR considère comme satisfaisant le niveau de préparation des équipes de conduite pour faire face à de telles situations malgré la persistance de quelques erreurs et imprécisions dans les documents opératoires.

L'ASNR a également mené des inspections réactives en 2025 sur plusieurs installations qui ont subi des aléas nécessitant l'arrêt des réacteurs. À l'exception d'un événement lors duquel l'équipe de conduite n'a pas procédé à l'application fidèle des consignes de conduite dédiées, l'ASNR considère que les situations générées par ces aléas, notamment l'arrivée massive de colmatant dans la source froide de plusieurs réacteurs, ont été bien gérées.

### L'organisation de crise

Lorsque la situation de l'installation se dégrade ou que des moyens supplémentaires sont nécessaires à la gestion de la situation, les procédures de conduite en cas d'incident ou d'accident prévoient le déclenchement du [PUI](#), qui entraîne la mise en place d'une organisation de crise.

En 2025, quatre centrales nucléaires ont déclenché leur organisation de crise pour un incendie hors zone nucléaire, c'est-à-dire dans une zone ne contenant pas de substances radioactives : le 28 janvier à la [centrale nucléaire de Chinon](#), le 29 mai à la [centrale nucléaire du Bugey](#), le 6 juin à la [centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly](#) et le 20 décembre à la [centrale nucléaire de Chooz](#).

La [centrale nucléaire de Flamanville](#) a également mis en œuvre une organisation particulière à la suite de la détection d'une fuite sur une tuyauterie de faible diamètre connectée au circuit primaire le 22 mars, sans atteinte des critères de déclenchement du PUI. De manière réactive, la centrale nucléaire a appliqué les consignes prévues à cet effet et en a informé l'astreinte de l'ASNR. Cet événement n'a pas eu de conséquence pour l'environnement.

Ces cinq situations ont eu un impact limité sur les installations et n'ont pas nécessité d'action de protection de la population.

Afin d'éprouver l'organisation de crise d'EDF et des pouvoirs publics, l'ASNR participe à des [exercices nationaux](#). Parmi ces exercices en 2025, trois d'entre eux ont eu lieu sur des centrales nucléaires (Chinon, Flamanville et Gravelines).

L'ASNR a également procédé à plusieurs inspections sur l'organisation et les moyens de crise d'EDF. Ces inspections, dont certaines reposent sur une mise en situation inopinée induisant le déclenchement de l'organisation de crise du site, ont également été l'occasion de tester l'opérationnalité du dispositif sur des sujets spécifiques (matériels locaux de crise, documentation, formation, suivi des processus, etc.).

Dans l'ensemble, ces exercices et inspections ont permis de s'assurer que les sites d'EDF disposent d'un niveau d'appropriation des principes d'organisation, de préparation et de gestion des situations d'urgence leur permettant d'assurer les actions requises en cas de crise. L'ASNR souligne en outre le professionnalisme et la motivation des équipiers d'astreinte mobilisés. Toutefois, EDF doit poursuivre ses efforts concernant le suivi du maintien en condition opérationnelle des moyens mobilisables en situation d'urgence et des procédures associées, les formations et les entraînements des équipiers de crise.

## 2.4.3 — Le processus de retour d'expérience

La prise en compte par EDF du [retour d'expérience](#) issu de l'exploitation de ses installations et de celles d'autres exploitants est indispensable à l'amélioration continue de la sûreté. Cette prise en compte repose sur la collecte et l'analyse des événements.

Les événements significatifs sont analysés individuellement. Cette analyse vise à identifier leurs causes profondes et les évolutions à apporter pour éviter leur reproduction. Des analyses de tendance et des signaux faibles sont régulièrement réalisées par EDF pour identifier, le plus en amont possible, des dégradations du niveau de sûreté.

EDF prête une attention particulière à la détection et à l'analyse des événements significatifs potentiellement génériques, qui sont détectés sur un réacteur mais qui pourraient en affecter plusieurs.

## 2.4.4 — L'évaluation du processus de retour d'expérience

### Le processus de retour d'expérience

L'ASNR analyse les déclarations et comptes rendus d'événement significatif transmis par EDF afin de s'assurer de leur pertinence. Elle mène également des inspections sur les centrales nucléaires pour s'assurer de la bonne mise en œuvre du processus de retour d'expérience.

La qualité et la disponibilité des ressources affectées à l'analyse approfondie des événements significatifs sont satisfaisantes sur l'ensemble des centrales nucléaires, ce qui constitue un point positif. Toutefois, l'ASNR constate que l'implication des spécialistes des facteurs organisationnels et humains est toujours insuffisante et hétérogène selon les sites : sur certains, des spécialistes sont mobilisés dès le recueil des faits et participent à l'analyse des données et à l'élaboration des actions correctives, ce qui est satisfaisant ; sur d'autres, ils ne sont impliqués qu'au moment de la validation ou de la relecture de l'analyse.

En 2025, l'ASNR a constaté que les causes apparentes et les causes profondes des événements significatifs, lorsqu'elles concernent des défaillances matérielles ou humaines, sont généralement correctement analysées et traitées par des mesures adéquates. Cependant, l'investigation des causes, lorsqu'elles concernent l'organisation ou la situation de travail, demeure insuffisante.

Enfin, l'ASNR estime qu'EDF doit encore progresser sur l'évaluation de l'efficacité des actions correctives et sur les conditions de clôture de ces actions. La capitalisation des enseignements et le partage du retour d'expérience restent des points à surveiller.

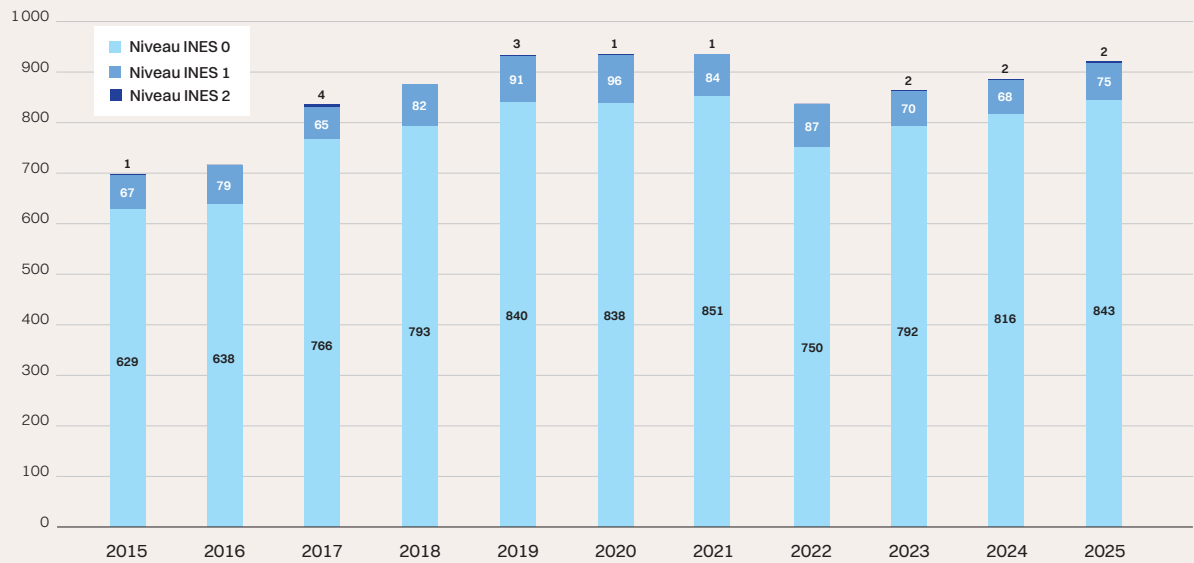
### Les déclarations d'événements significatifs par EDF

En application des règles relatives à la déclaration des [événements significatifs](#) ([voir chapitre 3, point 3.3](#)), l'ASNR a reçu de la part d'EDF, en 2025, 784 déclarations d'événements significatifs au titre de la sûreté (ESS), 118 au titre de la radioprotection (ESR) et 70 au titre de la protection de l'environnement (ESE). Il est à noter que, depuis 2021, les événements significatifs de la [centrale nucléaire de Fessenheim](#), arrêtée définitivement en juin 2020, ne sont plus comptabilisés dans ce bilan. Par ailleurs, ce bilan intègre l'exploitation du [réacteur EPR de Flamanville](#) mis en service en mai 2024 (33 événements significatifs au titre de la sûreté, dont 5 de niveau 1 en 2025).

Le [graphique 1](#) présente l'évolution du nombre d'événements significatifs déclarés par EDF et classés sur l'[échelle INES](#) (*International Nuclear and Radiological Event Scale* - Échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques, graduée de 0 à 7 par ordre croissant de gravité) depuis 2015.

**GRAPHIQUE 1**

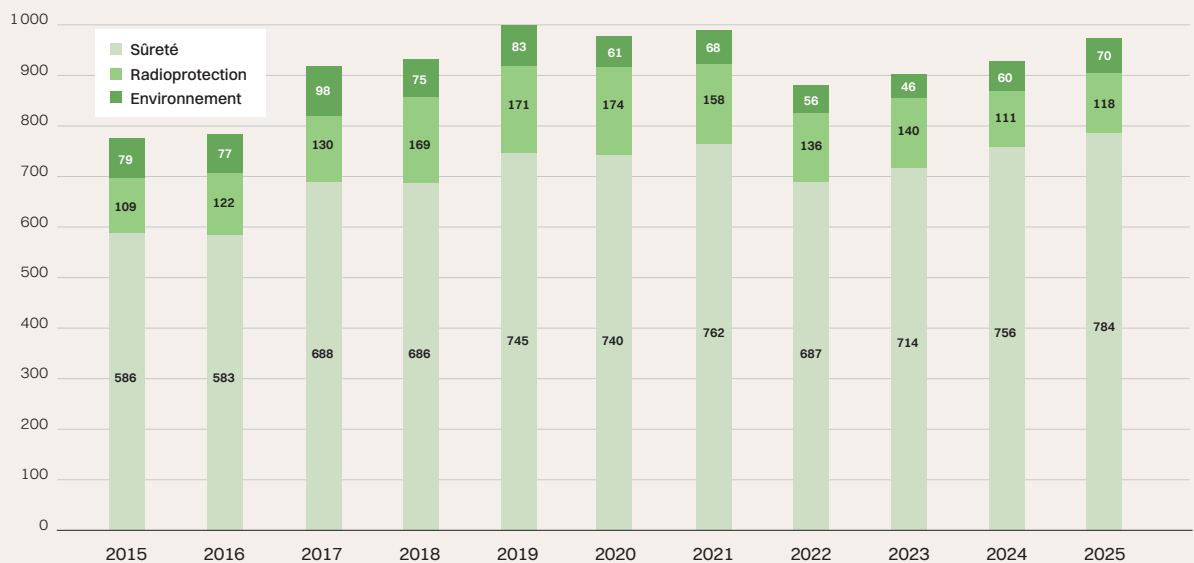
Évolution du nombre d'événements significatifs classés sur l'échelle INES dans les centrales nucléaires d'EDF de 2015 à 2025



Ce graphique intègre les données de la centrale nucléaire de Fessenheim jusqu'en 2020.  
Source : ASNR

**GRAPHIQUE 2**

Évolution du nombre d'événements significatifs par domaine dans les centrales nucléaires d'EDF de 2015 à 2025



Ce graphique intègre les données de la centrale nucléaire de Fessenheim jusqu'en 2020.  
Source : ASNR

Le **graphique 2** présente l'évolution depuis 2015 du nombre d'événements significatifs en fonction du domaine de déclaration.

Les événements significatifs affectant plusieurs réacteurs nucléaires sont regroupés sous l'appellation d'événements significatifs à caractère générique. Ont été déclarés, en 2025, 12 événements de ce type dans le domaine de la sûreté nucléaire (26 en 2020, 31 en 2021, 21 en 2022, 16 en 2023 et 10 en 2024).

En 2025, deux événements significatifs de niveau 2 ont été déclarés par EDF. Ces événements concernent tous deux la contamination externe d'un intervenant, le premier à la [centrale nucléaire de Cattenom](#) et le second à la [centrale nucléaire de Gravelines](#) (voir focus n°10).

## 2.4.5 — La protection contre les agressions d'origine interne ou externe

Les centrales nucléaires doivent pouvoir faire face à des agressions de natures variées, qui trouvent leur origine à l'intérieur ou à l'extérieur des installations. Les principales agressions présentant un enjeu pour la sûreté sont détaillées ci-dessous.

### Les risques liés aux incendies

Un incendie peut entraîner des défaillances d'équipements nécessaires à la maîtrise des fonctions fondamentales de sûreté. Des dispositions doivent donc être mises en œuvre pour protéger les parties sensibles des installations contre l'incendie.

Les centrales nucléaires, comme les autres INB, sont soumises à la [décision n° 2014-DC-0417 de l'ASN du 28 janvier 2014](#) relative aux règles applicables aux INB pour la maîtrise des risques liés à l'incendie.

La prise en compte du risque d'incendie dans les centrales nucléaires repose sur le principe de défense en profondeur fondé sur les trois niveaux que sont la conception des installations, la prévention, ainsi que la détection et la lutte contre l'incendie.

Les règles de conception visent à empêcher l'extension d'un incendie et à en limiter les conséquences ; elles reposent principalement sur la « sectorisation incendie ». Il s'agit d'un découpage de l'installation en secteurs et zones de cantonnement conçu pour circonscrire le feu dans un périmètre donné et délimité par des éléments matériels (portes, murs et clapets coupe-feu) présentant une durée de résistance au feu spécifiée. Celle-ci a notamment pour objectif d'éviter la transmission d'un incendie à deux matériels assurant de manière redondante une fonction fondamentale de sûreté.

### Les risques liés aux explosions

Une explosion peut endommager des éléments essentiels au maintien de la sûreté ou conduire à une rupture du confinement et à la dispersion de substances radioactives dans l'installation, voire dans l'environnement. Des dispositions doivent donc être mises en œuvre par l'exploitant pour protéger les parties sensibles de l'installation.

### Les risques liés aux inondations internes

Une inondation interne, c'est-à-dire provenant de l'intérieur de l'installation, peut entraîner des défaillances d'équipements nécessaires à la maîtrise des fonctions fondamentales de sûreté. L'inondation peut notamment être induite par un séisme. Des dispositions sont donc prises pour prévenir les inondations internes (maintenance des tuyauteries véhiculant de l'eau, etc.) ou maîtriser leurs conséquences (présence de siphons de sol et pompes d'exhaure permettant d'évacuer l'eau, mise en place de seuils ou de portes étanches pour éviter la propagation de l'inondation, etc.).

### Les risques liés aux séismes

Bien que la sismicité soit modérée en France, la prise en compte de ce risque par EDF dans la démonstration de sûreté de ses réacteurs électronucléaires fait l'objet d'une attention soutenue de la part de l'ASN compte tenu des conséquences potentielles sur la sûreté des installations. Des dispositions parasismiques sont prises dès la conception des installations et sont réexaminées périodiquement au regard de l'évolution des connaissances, à l'occasion des réexamens périodiques.

La [règle fondamentale de sûreté \(RFS\) n° 2001-01 du 31 mai 2001](#) définit la méthodologie pour déterminer le risque sismique pour les INB de surface.

Cette RFS est complétée par le [guide 2/01 de mai 2006 de l'ASN](#), qui définit les méthodes de calcul acceptables pour l'étude du comportement sismique des bâtiments nucléaires et d'ouvrages particuliers comme les digues, les galeries et les canalisations enterrées, les soutènements ou les réservoirs.

La conception des bâtiments et matériels importants pour la sûreté des centrales nucléaires doit ainsi leur permettre de résister à des séismes d'intensité supérieure aux plus forts séismes connus survenus dans la région. Les centrales nucléaires d'EDF doivent donc pouvoir faire face à des niveaux de séisme intégrant les spécificités géologiques locales.

Dans le cadre des réexamens périodiques, la réévaluation sismique consiste à vérifier le caractère suffisant du dimensionnement sismique de l'installation en tenant compte du progrès des connaissances en matière de sismicité de la région du site ou de méthodes d'évaluation du comportement sismique des structures et équipements. Les enseignements tirés du retour d'expérience international sont également analysés et intégrés dans ce cadre. Les réévaluations sismiques conduisent régulièrement EDF à renforcer la résistance de ses installations.

### Les risques liés aux canicules et aux sécheresses

Au cours des événements caniculaires de 2003 et 2006, certains cours d'eau nécessaires au refroidissement de centrales nucléaires ont connu une réduction de leur débit et un échauffement significatif. Par ailleurs, des augmentations notables de température ont été relevées dans certains locaux des centrales nucléaires abritant des équipements sensibles à la chaleur.

[EDF a pris en compte ce retour d'expérience](#) et a réévalué le fonctionnement de ses installations dans des conditions de température de l'air et de l'eau plus sévères que celles retenues initialement à la conception. En parallèle du développement de ce référentiel de sûreté portant sur les situations dites de « grands chauds », EDF a modifié ses installations (par exemple pour augmenter la capacité de certains échangeurs) et mis en place des pratiques d'exploitation qui optimisent la capacité de refroidissement des équipements et améliorent la tenue des matériels sensibles aux températures élevées.

Dans le cadre des réexamens périodiques des réacteurs, EDF prend en compte le changement climatique et continue à améliorer la capacité de ses installations à se prémunir des effets d'une situation de canicule. Il est notamment prévu d'améliorer la capacité de certains systèmes de refroidissement de matériels requis pour la démonstration de sûreté nucléaire. EDF a également engagé un programme de veille climatique afin d'anticiper les évolutions du climat qui pourraient remettre en cause les hypothèses de température retenues dans son référentiel.

Comme pour les autres agressions, l'ASN demande à EDF de tirer le retour d'expérience des différents événements caniculaires, ainsi que leurs effets sur les installations.

### La prise en compte des agressions naturelles d'intensité extrême

À la suite de l'[accident de la centrale nucléaire de Fukushima](#) (Japon) survenu le 11 mars 2011, les [évaluations complémentaires de sûreté](#) ont conduit l'ASN à prescrire la mise en place d'un « noyau dur » de dispositions matérielles et organisationnelles pour faire face aux situations découlant d'agressions naturelles externes d'intensité extrême, dont la sévérité dépasse celle considérée jusqu'alors dans le référentiel de sûreté de chaque installation. Les agressions naturelles externes retenues pour la conception du « noyau dur » sont les suivantes : le séisme, l'inondation (dont les pluies de forte intensité) et les phénomènes associés (vents extrêmes, foudre, grêle), ainsi que la tornade.

## 2.4.6 — L'évaluation de la maîtrise des risques liés aux agressions

L'ASN contrôle la prise en compte des risques liés aux agressions dans les centrales nucléaires en se fondant notamment sur la réévaluation de la conception des installations dans le cadre des réexamens périodiques, l'analyse des référentiels de sûreté de l'exploitant, l'examen des événements significatifs et les inspections réalisées sur les sites.

## Évolution de l'organisation de lutte contre l'incendie

En 2019, l'ASN avait demandé à EDF de faire évoluer son organisation de lutte contre l'incendie afin de disposer en permanence dans chacune des centrales nucléaires des moyens permettant d'intervenir rapidement et de lutter contre un incendie, notamment dans le cas de feux développés. En réponse, EDF a mené une réflexion, qui a abouti en 2022 à la définition d'une nouvelle organisation de lutte contre l'incendie, dont le déploiement est achevé sur la majorité des centrales nucléaires.

La lutte contre l'incendie au sein des centrales nucléaires d'EDF repose sur l'intervention d'équipes formées par EDF puis, si nécessaire, par celle des services départementaux d'incendie et de secours (SDIS).

La nouvelle organisation vise à renforcer la complémentarité des moyens de lutte déployés par EDF et par les SDIS dans une stratégie de mise en œuvre progressive des moyens mobilisables.

Certains centres de secours des SDIS ont ainsi été renforcés afin de sécuriser leurs effectifs pendant les périodes de moindre disponibilité des sapeurs-pompiers volontaires. Pour les centrales nucléaires les plus éloignées des centres de secours, EDF a mis en place une garde opérationnelle postée à l'intérieur de la centrale ou à proximité immédiate. Cette garde consiste en la présence d'au moins six sapeurs-pompiers professionnels dédiés à la centrale et prêts à intervenir en cas de sollicitation, sur une plage horaire définie entre EDF et le SDIS.

Par ailleurs, EDF a fourni à ses équipes de nouvelles tenues assurant le même niveau de protection que celles des sapeurs-pompiers, permettant ainsi d'améliorer leurs conditions d'intervention.

Des exercices et des entraînements sont organisés par EDF afin de familiariser l'ensemble des intervenants à ces évolutions. De son côté, l'ASNR mène des contrôles du déploiement de cette organisation lors de ses inspections avec des mises en situation.

Ces dernières ont déjà permis d'observer une amélioration de la réponse opérationnelle en matière de délais d'intervention et de

coordination lors de la première phase de lutte contre le sinistre par les équipes internes d'EDF et les premiers moyens externes.

L'ASNR poursuivra ses contrôles dans les différentes centrales nucléaires afin de vérifier la bonne adoption et l'efficacité de cette nouvelle organisation de la lutte contre l'incendie.



Exercice de lutte contre l'incendie lors d'une inspection menée par l'ASNR dans la centrale de Nogent-sur-Seine le 17 novembre 2025.

L'accident de la centrale nucléaire de Fukushima a conduit EDF à renforcer son organisation pour la maîtrise des risques liés aux agressions. En particulier, des réseaux de référents ont été constitués sur l'ensemble des centrales nucléaires afin de piloter la mise en œuvre des actions définies pour faire face à ces risques. Des revues annuelles sont également menées afin d'améliorer cette organisation.

De manière générale, l'ASNR note les efforts entrepris par EDF sur ses sites pour améliorer la maîtrise des risques liés aux agressions, en particulier pour la formation des référents et la sensibilisation du personnel d'EDF et de ses prestataires.

### Les risques liés aux incendies

L'ASNR a noté en 2025 une légère amélioration de la maîtrise des risques liés aux incendies au sein des centrales nucléaires, notamment sur les centrales qui avaient été jugées en difficulté sur ce thème lors des années précédentes. Le niveau de performance global demeure toutefois en deçà des attentes. En 2025, quatre départs de feu hors zone nucléaire ont donné lieu à un déclenchement du PUI, sans toutefois avoir de conséquences pour la sûreté.

L'ASNR a constaté certaines améliorations dans la gestion de la détection et dans la formation des personnels. Toutefois, comme les années précédentes, l'ASNR considère comme nécessaire qu'EDF améliore sur l'ensemble des centrales nucléaires la gestion des entreposages temporaires de matières combustibles lors des chantiers et des opérations de maintenance. L'ASNR a également noté la nécessité de renforcer la gestion de la sectorisation incendie sur certains sites.

EDF a fait évoluer l'organisation de la lutte contre l'incendie, ce qui permet d'améliorer les conditions d'intervention (*voir focus n°7*). Toutefois, les moyens fixes de lutte contre l'incendie doivent faire l'objet d'un suivi renforcé pour s'assurer de leur disponibilité,

notamment du fait de leur vieillissement. Enfin, l'ASNR considère qu'EDF doit être particulièrement vigilante face aux nouvelles sources potentielles d'incendie, telles que les batteries au lithium, et adapter son organisation pour y faire face.

### Les risques liés aux explosions

L'ASNR contrôle les mesures de prévention et de surveillance du risque d'explosion mises en œuvre par EDF. Elle s'assure également, dans le cadre de sa mission d'inspection du travail, du respect de la réglementation relative aux « atmosphères explosives » (ATEX) pour la protection des travailleurs.

L'ASNR considère que, pour certaines centrales nucléaires, le niveau de maîtrise des risques liés aux explosions n'est pas encore à l'attendu. Ainsi, l'ASNR constate un niveau hétérogène sur cette thématique selon les sites. L'ASNR considère qu'EDF doit continuer à porter une attention toute particulière sur ce sujet, afin qu'il soit traité avec la rigueur nécessaire sur l'ensemble de ses sites.

### Les risques liés aux inondations internes

En 2019, l'ASN a demandé à EDF de compléter sa démarche de maîtrise du risque d'inondation interne, notamment pour s'assurer du bon fonctionnement des siphons de sol, renforcer la maintenance des tuyauteries susceptibles de conduire à une inondation interne et assurer une meilleure maîtrise de leur vieillissement. En réponse à ces demandes, EDF a mis en place des actions d'amélioration.

Par ailleurs, EDF poursuit ses visites sur le terrain visant à recenser les tuyauteries pouvant être à l'origine d'une inondation interne dans les bâtiments électriques, qui sont particulièrement sensibles à ce risque, afin d'évaluer la nécessité de renforcer leur maintenance. Conformément aux demandes de l'ASN, EDF étendra ces recensements aux autres bâtiments. L'ASNR constate de façon positive qu'EDF a engagé une rénovation des circuits de certains systèmes de réfrigération particulièrement sensibles à la corrosion.

## Les risques liés aux séismes

Le 11 novembre 2019, un séisme s'est produit au niveau de la commune du Teil. Il a conduit EDF à mettre à l'arrêt les réacteurs de la [centrale nucléaire de Cruas-Meysse](#) afin de procéder à des vérifications, qui n'ont pas révélé d'anomalie. L'ASN a demandé à EDF dès novembre 2019 de déterminer si ce séisme devait conduire à revoir les niveaux de séisme à retenir pour la protection des sites des centrales nucléaires du Tricastin et de Cruas-Meysse. Après des investigations de terrain, EDF a défini un nouveau niveau d'aléa qui est utilisé dans les études de réévaluation sismique associées au quatrième réexamen périodique du site de Cruas-Meysse.

Par ailleurs, l'ASNR a demandé à EDF de poursuivre ses investigations afin d'obtenir une meilleure caractérisation des failles existantes autour des centrales nucléaires du Tricastin et de Cruas-Meysse. EDF a entrepris un important programme d'investigations de terrain qui s'est poursuivi en 2025 et dont les conclusions ont vocation à être prises en compte lors du cinquième réexamen périodique des réacteurs des sites concernés.

## Les risques liés aux températures extrêmes

Les inspections portant sur les risques associés aux températures extrêmes mettent en évidence que l'organisation d'EDF s'est améliorée sur une majorité de sites. Toutefois, dans un contexte de changement climatique, qui conduit à ce que les périodes de grands chauds ou de grands froids peuvent être plus précoces, l'ASNR constate sur certains sites un manque d'anticipation des mises en configuration estivale ou hivernale des installations.

### FOCUS N°8

## Les arrêts de réacteurs

Les réacteurs électronucléaires doivent être arrêtés périodiquement, tous les 12 à 18 mois, pour renouveler leur combustible, qui s'épuise pendant le cycle de production d'électricité. Un tiers ou un quart du combustible est ainsi renouvelé à chaque arrêt.

Ces arrêts rendent momentanément accessibles certaines parties de l'installation qui ne le sont pas en phase de production. Ils sont donc mis à profit par EDF pour réaliser des opérations de contrôle, d'essais et de maintenance, ainsi que pour réaliser des travaux.

Ces arrêts peuvent être de plusieurs types :

- **arrêt pour simple rechargement et arrêt pour visite partielle :** d'une durée de quelques semaines à quelques mois, ces arrêts sont consacrés au renouvellement d'une partie du combustible et à la réalisation d'un programme de vérification et de maintenance, plus important lors d'une visite partielle que lors d'un arrêt pour simple rechargement ;

- **arrêt pour visite décennale :** il s'agit d'un arrêt faisant l'objet d'un programme de vérification et de maintenance approfondi. Ce type d'arrêt, qui dure plusieurs mois et intervient tous les dix ans, permet à l'exploitant de procéder à des opérations lourdes telles que la visite complète et l'épreuve hydraulique du circuit primaire, l'épreuve de l'enceinte de confinement ou l'intégration des évolutions de conception résultant des réexamens périodiques.

Ces arrêts sont planifiés et préparés par l'exploitant plusieurs mois à l'avance. L'ASNR contrôle les dispositions prises par l'exploitant pour assurer la sûreté de l'installation, la protection de l'environnement et la radioprotection des travailleurs pendant l'arrêt, ainsi que la sûreté du réacteur pour le cycle de production à venir.

Le contrôle réalisé par l'ASNR, au regard des dispositions de la [décision n° 2014-DC-0444 du 15 juillet 2014](#) relative aux arrêts et aux redémarrages des REP, s'effectue par sondage. Il porte principalement sur les activités présentant le plus d'enjeux pour la sûreté, ainsi que sur le traitement des éventuels aléas. Il se compose d'inspections sur site et de contrôles documentaires, tout au long de l'arrêt et particulièrement avant le redémarrage du réacteur. C'est à l'issue de ce contrôle que l'ASNR donne ou non son accord au redémarrage du réacteur.

## 2.5 La conformité et la maintenance des installations

### 2.5.1 — La maintenance des installations et la maîtrise des activités sous-traitées

#### La maintenance des installations

La maintenance préventive constitue une ligne de défense essentielle pour assurer la conformité d'une installation à son référentiel de sûreté.

Afin d'améliorer la fiabilité des équipements importants pour la sûreté, mais aussi la performance industrielle, EDF optimise ses activités de maintenance en s'inspirant des pratiques de l'industrie conventionnelle et des exploitants de centrales nucléaires à l'étranger. EDF a décidé en 2008 de déployer la méthodologie de maintenance dénommée « AP913 », développée par les exploitants nucléaires américains et reposant sur deux axes principaux : l'évolution des organisations pour développer le suivi de la fiabilité des matériels et des systèmes et la mise en œuvre d'un nouveau type de programmes de maintenance préventive.

Le diagnostic de la mise en œuvre de l'AP913 réalisé par EDF mi-2016 a fait apparaître des difficultés liées à la mise en œuvre du suivi des performances et à l'augmentation des tâches de maintenance générée par les programmes de maintenance AP913.

EDF a ainsi défini en 2017 de nouvelles orientations stratégiques en matière de maintenance et de fiabilité. Elle a précisé les rôles des différents services et métiers liés à la réalisation de la maintenance, en réaffirmant que les services de maintenance sont responsables de la maîtrise d'ouvrage des matériels qu'ils entretiennent, en particulier dans un contexte de poursuite du fonctionnement des réacteurs au-delà de 40 ans. EDF a également mis en place des bilans de fonction pour obtenir une vision intégrée des matériels et systèmes participant à chaque fonction, ainsi qu'une nouvelle phase de son projet de maîtrise des volumes de maintenance (MVM). Cette démarche vise à proposer des outils et méthodes pour ajuster les volumes de maintenance préventive.

#### La maîtrise des activités sous-traitées

La réalisation des opérations de maintenance des réacteurs est en grande partie sous-traitée par EDF à des entreprises extérieures. EDF motive le recours à la sous-traitance par le besoin de faire appel à des compétences pointues ou rares et par la forte saisonnalité des arrêts de réacteur et donc le besoin d'absorber les pics de charge.

Le choix d'EDF de recourir à la sous-traitance ne doit pas remettre en cause les compétences techniques qu'elle doit conserver pour exercer sa responsabilité d'exploitant en matière de protection des personnes et de l'environnement, et être en mesure de surveiller effectivement la qualité des travaux effectués par les sous-traitants. Une sous-traitance mal maîtrisée est en effet susceptible de conduire à une mauvaise qualité du travail réalisé et d'avoir un impact négatif sur la sûreté de l'installation et la radioprotection des intervenants.

EDF met en place les dispositions nécessaires pour maîtriser les risques associés aux activités sous-traitées et les actualise régulièrement. EDF a ainsi renforcé la préparation des arrêts de réacteur afin, notamment, de sécuriser la disponibilité des ressources humaines et matérielles.

### 2.5.2 — L'évaluation de la maintenance et des activités sous-traitées

#### La maintenance des installations

La maintenance des centrales nucléaires fait l'objet de contrôles réguliers. En 2025, l'ASNR estime que la situation d'ensemble est demeurée assez satisfaisante, tout en soulignant l'importance qu'EDF poursuive ses efforts afin de remédier aux difficultés

rencontrées et renforcer durablement la maîtrise de la qualité des activités de maintenance.

À cet égard, l'ASNR constate au travers de ses inspections la bonne tenue générale des installations, et a relevé une bonne maîtrise des arrêts de réacteur.

L'ASNR considère qu'EDF doit améliorer la préparation des activités de maintenance. En effet, plusieurs événements significatifs et inspections ont mis en évidence des défauts de préparation. Le taux d'intégration documentaire des prescriptions liées à la maintenance s'est amélioré en 2025. La qualité de la documentation opérationnelle demeure perfectible.

Des progrès sont également attendus concernant la qualité des analyses de fin d'intervention. De plus, les inspecteurs ont relevé à plusieurs reprises des défauts dans le remplissage des documents opérationnels par les opérateurs de maintenance.

Le nombre d'événements significatifs pour la sûreté (ESS) dont l'analyse des causes révèle un lien avec une non-qualité de maintenance (NQM) est stable en 2025 par rapport à l'année précédente, après une baisse depuis 2022. Les principales défaillances à l'origine des NQM concernent la préparation et la qualité des dossiers, le suivi des procédures, ainsi que la formation, l'entraînement et la maîtrise du geste technique.

Enfin, l'ASNR constate encore des difficultés liées à la gestion des pièces de rechange, qui conduisent parfois à des déprogrammations d'activités de maintenance.

Par ailleurs, d'importantes disparités existent dans la tenue des magasins et le respect des conditions d'entreposage. Plusieurs sites sont en difficulté, nécessitant la mise en œuvre d'actions correctives prioritaires.

### L'organisation pour la réalisation de la maintenance

La planification des activités de maintenance, bien qu'étant en nette amélioration sur la majorité des centrales nucléaires, reste un sujet d'importance que l'ASNR continuera à surveiller. L'ASNR constate parfois des défauts de coordination entre métiers, notamment entre la maintenance, la conduite et les équipes portant les projets. Ces défauts se matérialisent généralement par un non-respect des fondamentaux de communication et de transfert d'informations. Ils sont souvent imputables à des organisations complexes et mal maîtrisées entraînant une méconnaissance des rôles et responsabilités des acteurs et des interfaces, ainsi qu'à des insuffisances dans la programmation des activités et à des problèmes d'adéquation entre les ressources matérielles et humaines.

### La maîtrise des activités sous-traitées

L'ASNR contrôle les conditions de préparation (calendrier, ressources requises, etc.) et d'exercice des activités sous-traitées (relations avec l'exploitant, surveillance par l'exploitant, etc.). Elle vérifie aussi que les intervenants disposent des moyens nécessaires (outils, documents opératoires, etc.) à l'accomplissement de leur activité, notamment lorsque ces moyens sont mis à disposition par EDF.

L'ASNR constate une dynamique positive au sein des centrales nucléaires pour améliorer la compétence des prestataires. EDF met en place des actions concrètes, comme la mise à disposition croissante d'espaces permettant une préparation sur maquette. Certains sites ont également ouvert leurs espaces de *e-learning* aux prestataires.

La surveillance exercée par EDF sur les activités sous-traitées est globalement en amélioration. Toutefois, les difficultés rencontrées par certains prestataires nécessitent qu'EDF continue à renforcer ses actions. En particulier, la surveillance exercée par EDF se focalise parfois encore trop sur le respect des règles d'assurance

qualité et de sécurité au détriment du geste technique. L'ASNR a notamment constaté que des prestataires interviennent parfois sans certaines compétences nécessaires à la bonne réalisation de leur opération et à la compréhension des impacts de leur activité sur le pilotage de l'installation. Il est également noté des plans de surveillance inadaptés et des défauts de traçabilité des actions de surveillance, ainsi que l'absence ou la réalisation partielle d'actions de surveillance. Ces différents constats questionnent non seulement le processus de sélection des intervenants extérieurs mais aussi la mise en place par l'exploitant de mesures suffisantes de vérification et de suivi du niveau de compétence des prestataires par une surveillance adaptée.

## 2.5.3 — Le contrôle de la conformité des installations aux exigences qui leur sont applicables

Le maintien de la conformité des installations à leurs exigences de conception, de réalisation et d'exploitation est un enjeu majeur dans la mesure où cette conformité est essentielle pour s'assurer du respect de la démonstration de sûreté. Les processus mis en œuvre par l'exploitant, notamment lors des arrêts des réacteurs, contribuent au maintien de la conformité des installations.

### L'identification et le traitement des écarts

Les contrôles engagés par EDF dans le cadre de son référentiel d'exploitation et les vérifications additionnelles demandées par l'ASNR au titre, notamment, du retour d'expérience peuvent conduire à la détection d'écarts par rapport aux exigences définies, qui doivent alors être traités. Ces écarts peuvent avoir diverses origines : problèmes de conception, défauts de réalisation lors de la construction, maîtrise insuffisante des opérations de maintenance, dégradations dues au vieillissement, défaillances organisationnelles, etc.

Les actions de détection et de correction des écarts, prescrites par l'[arrêté du 7 février 2012](#), jouent un rôle essentiel dans le maintien du niveau de sûreté des installations.

### Les vérifications « au fil de l'eau »

La réalisation des programmes d'essais périodiques et de maintenance préventive sur les matériels et les systèmes contribue à identifier les écarts. Les visites de routine sur le terrain et les activités de contrôle technique et de vérification des activités considérées comme importantes pour la protection des personnes et de l'environnement constituent également des moyens efficaces pour détecter des écarts.

### Les vérifications lors des arrêts de réacteur

EDF met à profit les arrêts des réacteurs nucléaires pour réaliser les travaux de maintenance et les contrôles qui ne peuvent être accomplis lorsque le réacteur est en production ([voir focus n°8](#)). Ces opérations permettent notamment de résorber les écarts déjà connus, mais peuvent également conduire à en détecter de nouveaux. Avant chaque redémarrage de réacteur, l'ASNR demande à EDF de recenser les écarts non résorbés, de mettre en œuvre des dispositions compensatoires adaptées et de justifier l'acceptabilité de ces écarts au regard de la protection des personnes et de l'environnement pour le cycle de production à venir.

### Les vérifications décennales : les examens de conformité

EDF réalise des [réexamens périodiques](#) de ses réacteurs nucléaires tous les dix ans, conformément à la réglementation ([voir point 3.2](#)). EDF réalise alors une revue approfondie de l'état réel des installations par rapport aux exigences de sûreté qui leur sont applicables, notamment à partir du suivi en exploitation qu'elle a réalisé jusqu'alors, et répertorie les éventuels écarts. Ces vérifications sont complétées par un programme d'investigations complémentaires dont le but est de contrôler des parties de l'installation vis-à-vis de modes de dégradation qui ne font pas l'objet de contrôles dans le cadre du programme de maintenance préventive.

01  
02  
03  
04  
05  
06  
07  
08  
09  
10  
11  
12  
13  
A<sub>1</sub>/Z

## Les vérifications additionnelles en réponse à des demandes de l'ASNR

En complément des actions menées par EDF dans le cadre de son référentiel d'exploitation, des vérifications complémentaires sont réalisées à la demande de l'ASNR, que ce soit, par exemple, au titre du retour d'expérience d'événements survenus sur d'autres installations, à la suite d'inspections ou à l'issue de l'examen des dispositions définies dans le cadre des réexamens périodiques.

## Les exigences de l'ASNR en matière de remise en conformité

L'ASN a publié en 2015 le [Guide n° 21](#) relatif au traitement des écarts de conformité. Ce guide précise les attentes de l'ASNR en matière de résorption des écarts de conformité et présente la démarche attendue de l'exploitant en application du principe de proportionnalité. Celle-ci s'appuie notamment sur une évaluation des conséquences potentielles ou avérées de tout écart identifié et sur la capacité de l'exploitant à assurer la sûreté du réacteur en cas d'accident par la mise en œuvre de dispositions compensatoires adaptées. Le guide rappelle par ailleurs le principe de résorption dès que possible des écarts de conformité, et définit en tout état de cause des délais maximaux.

### 2.5.4 — L'évaluation du contrôle de la conformité des installations aux exigences qui leur sont applicables

#### État des matériels et conformité

L'ASN a constaté par le passé que les dispositions organisationnelles prises par EDF pour traiter les écarts présentaient des fragilités et que les délais de caractérisation, de contrôle et de traitement des écarts n'étaient pas toujours conformes aux exigences de l'arrêté du 7 février 2012. En conséquence, EDF a révisé en 2019 son référentiel interne relatif à la gestion des écarts afin d'améliorer leur traitement et d'assurer une information de l'ASN réactive et proportionnée aux enjeux de sûreté. Depuis l'application de ce nouveau référentiel interne, l'ASNR constate qu'EDF résorbe, dans la majorité des situations, les écarts dans les délais requis. Ces efforts devront se poursuivre dans les années à venir, notamment à l'occasion des visites décennales.

L'ASNR est particulièrement vigilante aux résultats des actions de maîtrise de la conformité mises en œuvre par EDF lors du réexamen de chaque réacteur et aux enseignements qu'en tire EDF.

#### FOCUS N°9

### Les rejets thermiques des centrales nucléaires pendant les périodes de canicule ou de sécheresse

Pour assurer le refroidissement de ses réacteurs, une centrale nucléaire prélève de l'eau dans un cours d'eau ou dans la mer. L'eau qui est restituée au cours d'eau est à une température plus élevée, ce qui induit un échauffement du cours d'eau à l'aval de la centrale. Il est de quelques degrés pour les centrales sans tour aéroréfrigérante et de quelques dixièmes de degrés pour les centrales équipées de tours aéroréfrigérantes.

Ces rejets d'eau chaude, dits rejets thermiques, sont susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement aquatique. Ils sont donc encadrés par des décisions de l'ASNR propres à chaque centrale nucléaire. Celles-ci fixent des limites d'échauffement du cours d'eau entre l'amont et l'aval de la centrale et de température maximale à l'aval de celle-ci. Lorsque ces limites sont susceptibles de ne pas être respectées, l'exploitant abaisse la puissance des réacteurs et peut aller jusqu'à les mettre à l'arrêt complet. Ces baisses de puissance se produisent notamment lors des périodes de canicule ou de sécheresse.

L'ASNR a défini un second niveau de limites, plus élevées, applicable lorsque le gestionnaire du Réseau de transport d'électricité (RTE) exprime le besoin de maintenir une puissance minimale pour assurer la sécurité du système électrique. Il s'applique sans intervention de l'ASNR, qui en est informée ainsi que les autres administrations concernées et la commission locale d'information (CLI). Il est associé à un programme de surveillance renforcée de l'environnement.

## 2.6 La prévention et la maîtrise des impacts environnementaux et sanitaires et des risques non radiologiques

### 2.6.1 — Les prélèvements d'eau, les rejets, la gestion des déchets et les impacts sanitaires

#### La limitation des prélèvements et des rejets dans l'environnement

Les centrales nucléaires sont à l'origine de prélèvements d'eau et de rejets d'effluents liquides et gazeux dans le milieu naturel. Les prélèvements d'eau sont réalisés principalement pour le refroidissement des circuits associés au réacteur et dans une moindre mesure pour des usages industriels tels que la production d'eau déminéralisée ou l'alimentation des circuits de lutte contre l'incendie. Les effluents, qui peuvent être radioactifs ou chimiques, ont pour origine la collecte sélective et le traitement de l'eau du circuit primaire, le conditionnement chimique des circuits, qui contribue à leur préservation, la production d'eau déminéralisée, les traitements biocides et les effluents de la station d'épuration des eaux usées.

Pour chaque site, l'ASNR fixe les valeurs limites de prélèvement d'eau et de rejet d'effluents en tenant compte des meilleures techniques disponibles dans des conditions techniquement et économiquement acceptables et en prenant en considération les caractéristiques de l'installation, son implantation et les conditions locales de la ressource en eau. Elle vérifie que ces limites ont des impacts sur le plan environnemental et sanitaire acceptables.

L'ASNR fixe également les règles relatives à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des réacteurs. Ces règles concernent notamment la gestion et la surveillance des prélèvements d'eau et des rejets d'effluents, la surveillance de l'environnement et l'information du public et des autorités (*voir chapitre 3, point 4.1*).

Enfin, l'exploitant de chaque centrale nucléaire publie chaque année sur son site Internet et transmet à l'ASNR un rapport dédié à la protection de l'environnement, qui présente notamment un bilan des prélèvements et des rejets dans l'environnement, de leurs impacts éventuels et des événements marquants survenus.

En cas de situation exceptionnelle et de nécessité publique, l'ASNR peut également modifier temporairement les limites qu'elle a définies. Cela a été le cas au cours de l'été 2022.

Lors de l'été 2025, les centrales nucléaires du Bugey, Golfech et Saint-Alban ont eu recours à des baisses ponctuelles de puissance afin de rester dans le cadre des limites réglementaires des rejets thermiques. De plus, mi-août 2025, en raison d'un échauffement plus important de la Garonne lors d'un épisode de canicule et, dans le même temps, d'un requis de puissance minimale exprimé par RTE pour la sécurité du réseau électrique, la centrale nucléaire de Golfech a appliqué le deuxième niveau de limites. La surveillance renforcée de l'environnement mise en œuvre dans ce cadre par la centrale nucléaire de Golfech n'a pas mis en évidence d'impact immédiat sur les écosystèmes aquatiques de la Garonne au droit du site.

Face à la hausse continue des effets du changement climatique, l'ASNR a demandé à EDF de développer une vision à moyen et long terme sur la prise en compte des rejets thermiques en période de canicule au regard de leurs enjeux à l'échelle de chaque territoire et des effets cumulés potentiels liés à la présence de plusieurs centrales nucléaires sur un même bassin versant.

## L'impact des rejets thermiques des centrales nucléaires

Les centrales nucléaires sont à l'origine de rejets d'eau réchauffée dans les cours d'eau ou dans la mer, soit de manière directe pour les centrales nucléaires fonctionnant en circuit dit « ouvert », soit après refroidissement de cette eau par circulation dans des tours aéroréfrigérantes (circuit dit « fermé ») permettant une évacuation de la majeure partie de la chaleur dans l'atmosphère. Ces rejets thermiques conduisent à une élévation de la température du milieu naturel entre l'amont et l'aval du rejet qui peut aller, suivant les réacteurs, de quelques dixièmes de degrés (circuit fermé) à plusieurs degrés (circuit ouvert). Ces rejets thermiques sont réglementés par des décisions de l'ASNR propres à chaque centrale nucléaire.

Depuis 2006, des dispositions sont intégrées aux décisions de l'ASNR pour définir à l'avance les modalités de fonctionnement des centrales nucléaires en cas de conditions climatiques exceptionnelles conduisant à un échauffement significatif des cours d'eau à l'amont des centrales nucléaires. Ces dispositions particulières ne sont néanmoins applicables que si la sécurité du réseau électrique l'exige (*voir focus n°9*).

## La gestion des déchets

Conformément aux dispositions du code de l'environnement, EDF procède à un tri à la source des déchets, en distinguant notamment les déchets issus de zones nucléaires des autres déchets. EDF réalise pour chaque installation une synthèse de la gestion de ces déchets, présentant en particulier le descriptif des opérations à l'origine de la production des déchets, les caractéristiques des déchets produits ou à produire, une estimation des flux de production et un plan de zonage des déchets.

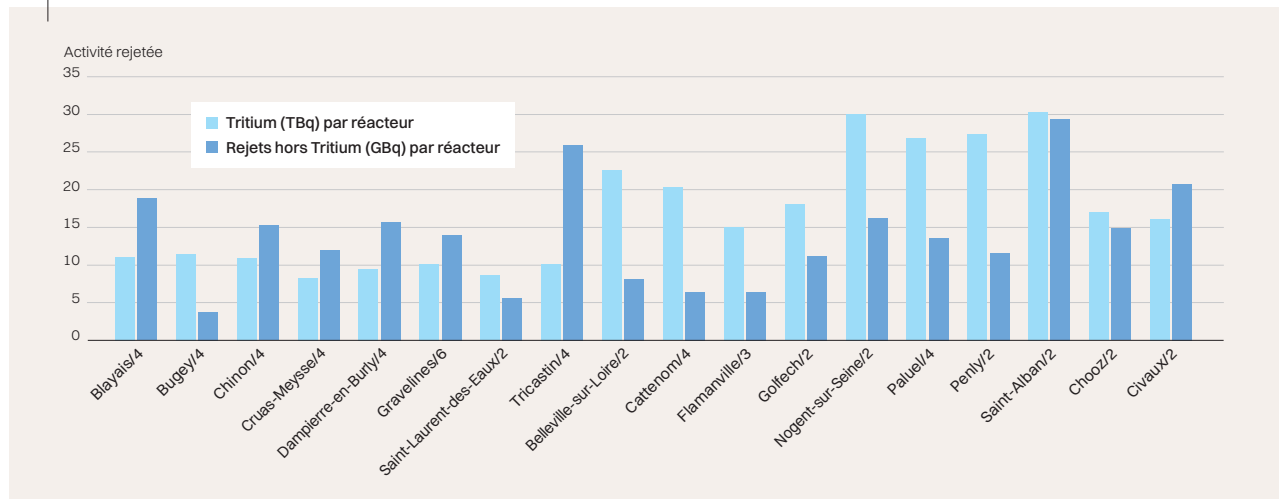
Par ailleurs, chaque centrale nucléaire transmet, dans le rapport annuel dédié à la protection de l'environnement, un bilan de sa production de déchets et des filières de destination.

## La prévention des impacts sanitaires induits par le développement des légionelles et des amibes dans certains circuits de refroidissement des circuits secondaires des centrales nucléaires

Les circuits secondaires de refroidissement des réacteurs nucléaires équipés d'une tour aéroréfrigérante constituent des milieux favorables au développement des légionelles et des amibes.

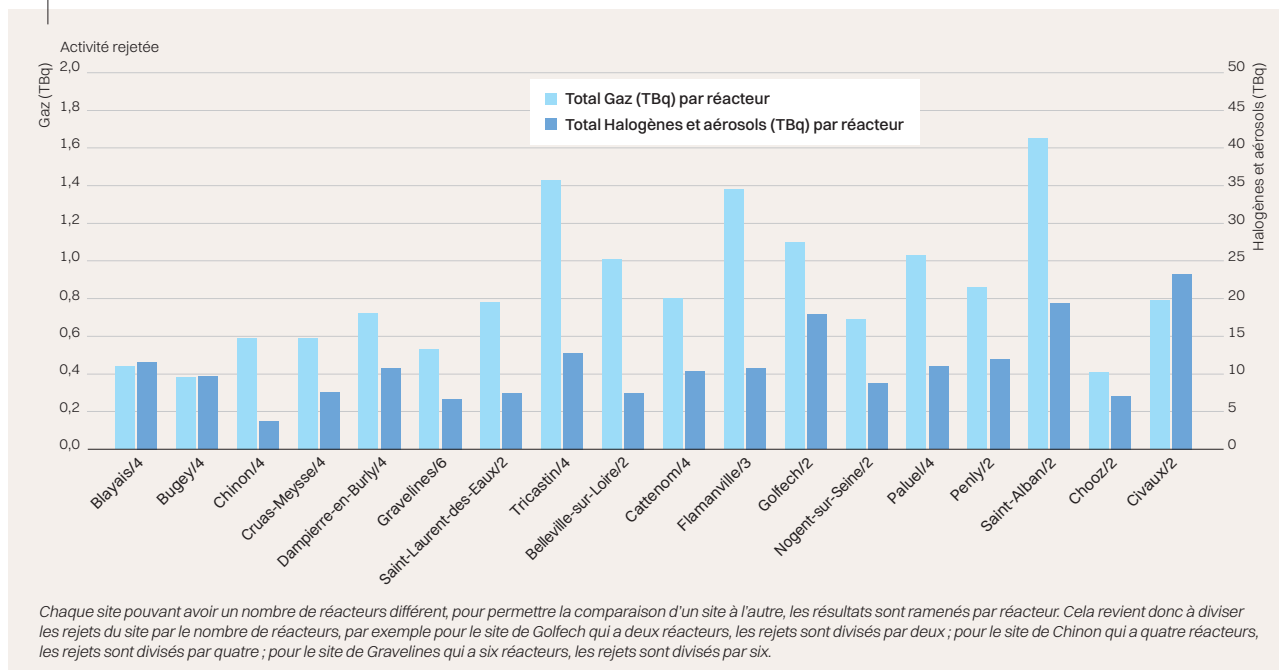
### GRAPHIQUE 3

Rejets radioactifs liquides pour les centrales nucléaires en 2025 (par réacteur)



### GRAPHIQUE 4

Rejets radioactifs gazeux pour les centrales nucléaires en 2025 (par réacteur)



EDF assure la surveillance des concentrations en légionelles et en amibes et engage des actions préventives et, le cas échéant, curatives conformément aux dispositions de la [décision n° 2016-DC-0578 de l'ASN du 6 décembre 2016](#) relative à la prévention des risques résultant de la dispersion de micro-organismes pathogènes (légionelles et amibes) par les installations de refroidissement des circuits.

Les actions préventives et curatives, visant à limiter le développement des légionelles et des amibes, reposent sur l'injection d'un biocide (la monochloramine) dans le circuit de refroidissement. Les centrales nucléaires concernées mettent désormais en œuvre ce traitement à l'exception de la centrale nucléaire de Civaux qui prévoit de le mettre en œuvre à partir de 2026 sous certaines conditions. (*voir encadré page 81 dans le panorama régional en introduction de ce rapport*).

## 2.6.2 — La prévention et la maîtrise des risques non radiologiques

### La prévention des risques non radiologiques ayant des effets par voie aérienne

Les accidents dont les effets sont dits « non radiologiques » sont des accidents pouvant être induits par la libération de potentiels de danger qui ne concernent pas des substances radioactives. Ces potentiels de danger, qui peuvent être également présents dans d'autres industries relevant du régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), sont associés aux entreposages et aux procédés mettant en œuvre des substances chimiques gazeuses ou liquides.

La prise en compte de ces accidents de nature non radiologique figure dans la démonstration de sûreté nucléaire selon les dispositions du titre III de l'[arrêté du 7 février 2012](#), au travers d'une étude spécifique. Cette étude est établie avec la méthodologie applicable aux ICPE. L'objectif de cette étude est de justifier que les effets thermiques et toxiques, les projectiles ou les surpressions générés par la libération des potentiels de danger présents n'entraînent pas d'effets en dehors des limites du site. Cette justification repose, d'une part, sur l'identification des potentiels de dangers (entreposages ou procédés) et de leurs agresseurs potentiels; d'autre part, sur la caractérisation des phénomènes dangereux possibles et les mesures de prévention propres à en réduire la probabilité et les effets.

Chaque centrale dispose ainsi d'une étude des risques non radiologiques qui analyse, et le cas échéant caractérise, les phénomènes dangereux possibles, ainsi que les dispositions matérielles et organisationnelles propres à prévenir ces phénomènes ou à en limiter les effets.

### La prévention des pollutions liquides induites par les déversements accidentels de substances dangereuses

L'exploitation d'une centrale nucléaire induit, tout comme de nombreuses activités industrielles, la manipulation et l'entreposage de substances liquides chimiques dangereuses. La gestion de ces substances et la prévention des pollutions, qui relèvent de la responsabilité de l'exploitant, sont encadrées par l'[arrêté du 7 février 2012](#) et la [décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013](#) et doivent répondre par ailleurs aux exigences des textes européens. L'exploitant a des obligations en matière de gestion opérationnelle de ces substances et d'identification des dangers potentiels associés. Il doit également pouvoir prendre les mesures nécessaires en cas de situation incidentelle ou accidentelle qui donnerait lieu à une pollution.

Ainsi, l'exploitant doit, par exemple, identifier précisément la localisation de chaque substance dangereuse sur son site, ainsi que les quantités associées. Les fûts et réservoirs doivent être étiquetés en conformité avec le règlement européen CLP (*Classification, Labelling, Packaging*) et disposer de rétentions conçues pour pouvoir recueillir les éventuels déversements.

Par ailleurs, les centrales nucléaires doivent mettre en œuvre une organisation et des moyens pour prévenir la pollution du milieu naturel (nappe, fleuve, estuaire, mer, sol).

## 2.6.3 — L'évaluation de la maîtrise des impacts environnementaux et sanitaires et des risques non radiologiques

L'ASNR contrôle sur le terrain les dispositions organisationnelles et matérielles mises en place par EDF pour prévenir les risques non radiologiques et les pollutions liquides pouvant être induits par les substances dangereuses présentes dans ses installations. Elle contrôle également celles destinées à garantir la maîtrise des inconvénients issus de l'exploitation des installations tels que les prélèvements en eau, les rejets d'effluents dans le milieu naturel et les risques pathogènes.

Comme chaque année, l'ASNR a mené en 2025 des inspections sur ces dispositions. En particulier, l'ASNR a mené une campagne d'inspections avec exercice de mise en situation sur plusieurs sites sur le thème de la maîtrise du confinement liquide en cas de déversement d'une substance liquide dangereuse ou radioactive. Plusieurs inspections, avec des mises en situation, ont également été menées sur le thème de la maîtrise des risques non radiologiques.

Concernant la maîtrise du confinement liquide, l'ASNR note des progrès sur la prise en compte des enjeux par les acteurs de terrain pouvant être confrontés à une situation de déversement liquide de substances dangereuses et sur l'organisation à mettre en œuvre dans ce cadre. Toutefois, les exercices de mise en situation qui impliquaient le confinement d'eaux d'extinction d'incendie ont montré que la plupart des sites étaient insuffisamment préparés à de telles situations. Une amélioration de la documentation de crise et de la formation des acteurs est donc attendue sur ce sujet.

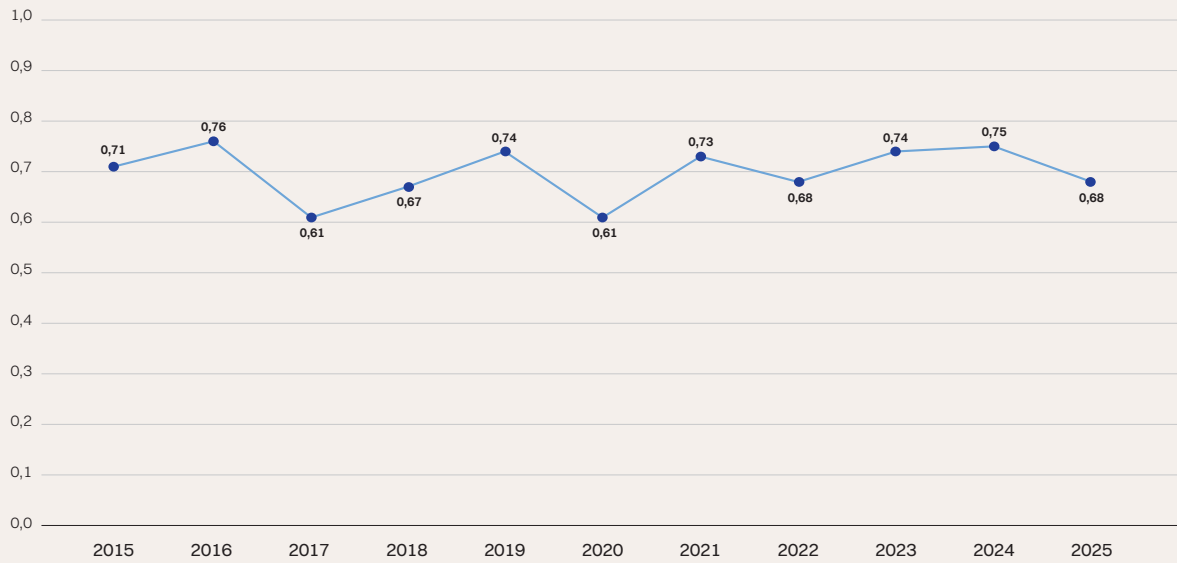
L'ASNR note l'implication des sites dans le domaine de la maîtrise des risques non radiologiques. Toutefois, l'ASNR considère comme insuffisante la démarche de réduction des risques de mélange de substances chimiques incompatibles lors des opérations d'approvisionnement de réservoirs. Pour prévenir ces risques, les sites concernés mettent en œuvre des mesures de prévention organisationnelles, dont les inspecteurs ont relevé que la mise en œuvre sur le terrain était perfectible. En particulier, l'appropriation des enjeux associés à ces mesures par les personnes chargées des opérations d'approvisionnement peut être insuffisante. Pour les sites concernés, l'ASNR attend qu'EDF procède aux actions nécessaires pour la mise en œuvre effective des procédures prévues actuellement pour prévenir ces risques, et qu'elle accélère le déploiement des nouvelles mesures envisagées.

D'une manière plus générale, l'ASNR a constaté en 2025 que la gestion des rejets est globalement maîtrisée. En particulier, les écarts constatés en 2024 portant sur le non-respect des modalités de contrôle et de surveillance des effluents ou de l'environnement ont diminué.

En matière de gestion des déchets, la tendance générale à l'amélioration observée depuis 2022 s'est poursuivie en 2025. Toutefois, les contrôles menés par l'ASNR montrent que les sites doivent progresser dans la gestion des inventaires des déchets et dans leur durée d'entreposage. Plus largement, l'ASNR relève sur de nombreux sites une saturation des espaces d'entreposage des déchets à conditionner dans les bâtiments prévus à cet effet, rendant plus complexe leur gestion.

## GRAPHIQUE 5

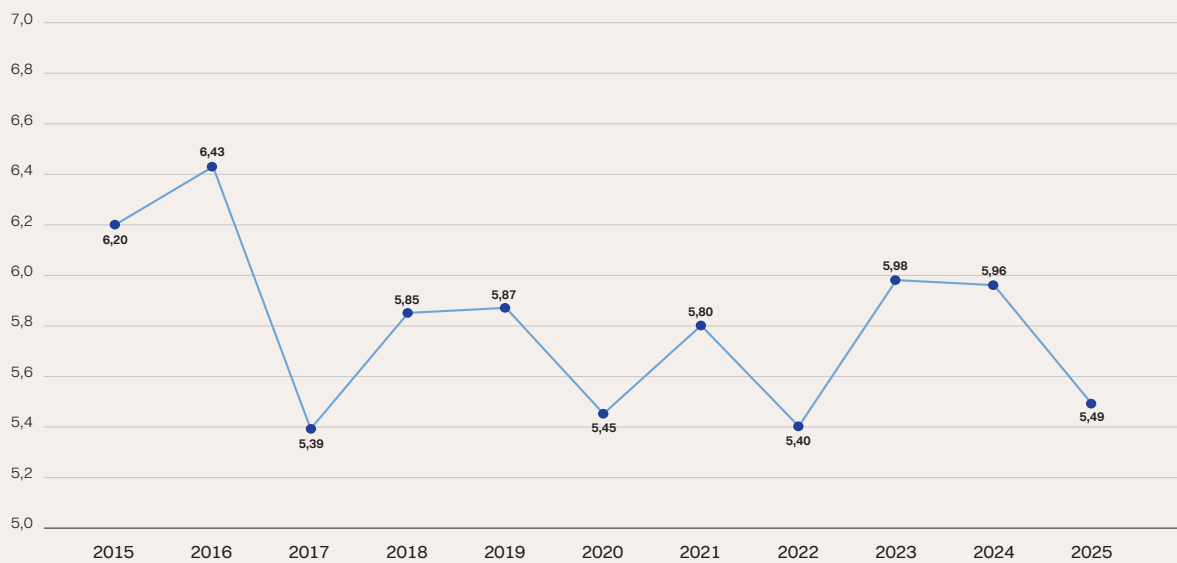
Dose collective moyenne par réacteur (Homme.Sv/réacteur) de 2015 à 2025



Ce graphique intègre les données de la centrale nucléaire de Fessenheim jusqu'en 2020 et les données du réacteur EPR de la centrale nucléaire de Flamanville à partir de 2025. Source : EDF

## GRAPHIQUE 6

Dose collective pour une heure de travail en zone contrôlée ( $\mu$ Sv) de 2015 à 2025



Ce graphique intègre les données de la centrale nucléaire de Fessenheim jusqu'en 2020 et les données du réacteur EPR de la centrale nucléaire de Flamanville à partir de 2025. Source : EDF

## 2.7 La radioprotection des travailleurs

### 2.7.1 — L'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants

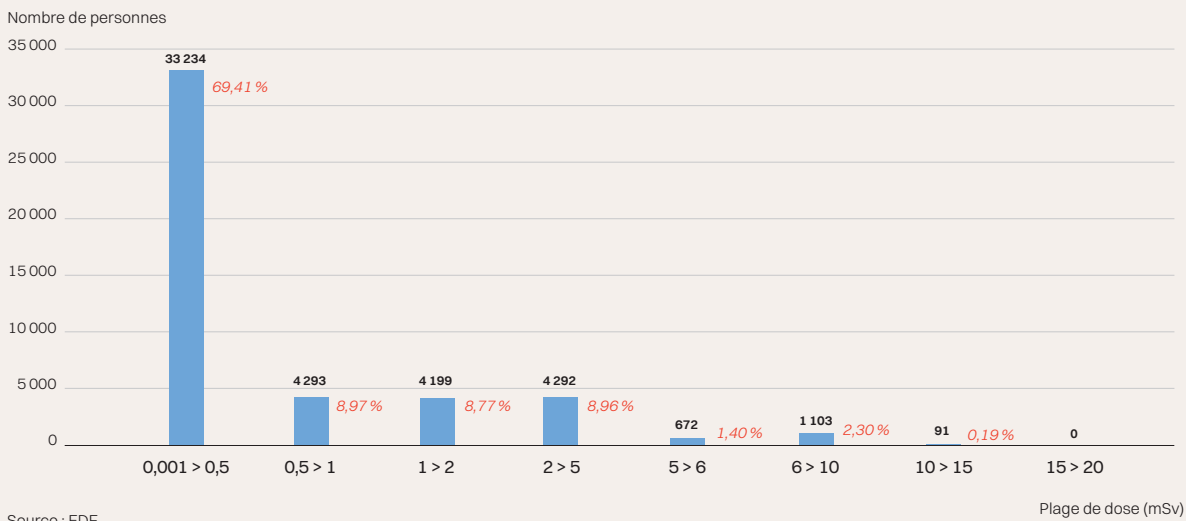
L'exposition aux [rayonnements ionisants](#) dans un réacteur électronucléaire provient majoritairement de l'activation des produits de corrosion du circuit primaire et des produits de fission du combustible. Tous les types de rayonnement sont présents (neutrons,  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$ ), avec un risque d'exposition externe et interne. Les doses reçues proviennent majoritairement des expositions externes aux rayonnements  $\beta$  et  $\gamma$  et sont principalement liées aux opérations de maintenance lors des arrêts de réacteur.

En 2025, la dosimétrie collective moyenne par réacteur ([voir graphique 5](#)), ainsi que de la dose moyenne reçue par les travailleurs pour une heure de travail en zone contrôlée ([voir graphique 6](#)) sont en baisse comparées aux valeurs relevées pour l'année 2024.

Le graphique 7 ([voir page suivante](#)) présente la répartition des intervenants en fonction de la dosimétrie externe pour le corps entier. En 2025, la part des travailleurs exposés à une dose inférieure à un millisievert (mSv) est supérieure aux années précédentes (environ 76 % en 2024 contre environ 78 % en 2025). Aucun dépassement de la limite réglementaire annuelle relative à la dosimétrie externe pour le corps entier (20 mSv) n'a été relevé en 2025.

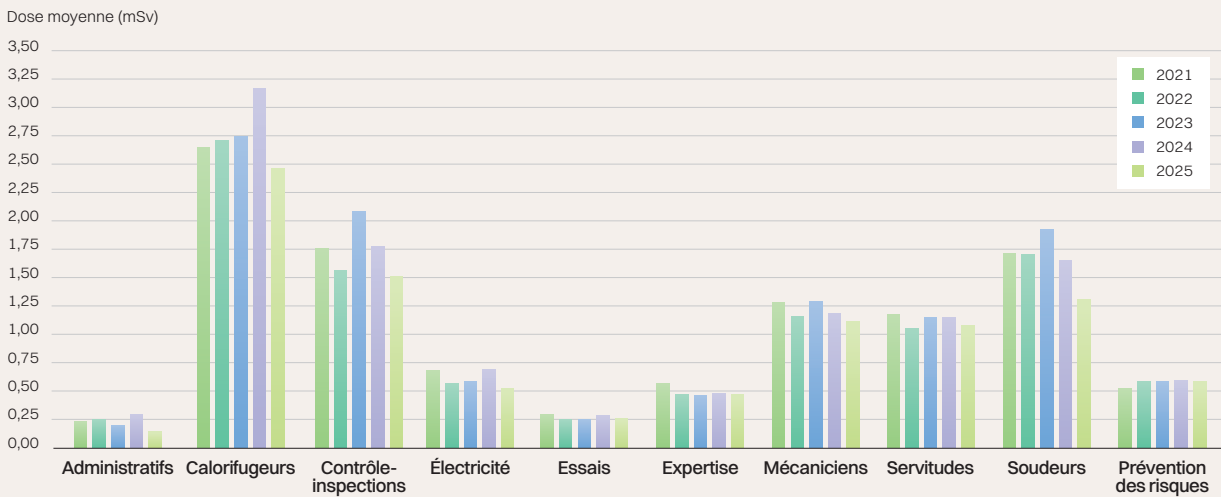
**GRAPHIQUE 7**

Nombre et pourcentage de travailleurs par plage de dose en 2025



**GRAPHIQUE 8**

Évolution de la dose individuelle moyenne en fonction des catégories de métiers des travailleurs intervenant dans les centrales nucléaires



Le graphique 8 (*voir ci-dessus*) présente l'évolution de la dosimétrie individuelle moyenne pour le corps entier en fonction des catégories de métiers des travailleurs intervenant dans les centrales nucléaires. Comme les années précédentes, les travailleurs les plus exposés sont les personnels chargés du calorifugeage. La dosimétrie individuelle moyenne a baissé pour cette catégorie de métiers en 2025 (-22% par rapport à 2024). Les autres catégories de métiers les plus exposés demeurent inchangées : soudeurs, personnels chargés des activités de contrôles non destructifs, de la mécanique et des servitudes. Néanmoins, pour toutes les catégories, la dose individuelle moyenne a diminué en 2025 par rapport à 2024.

**Les événements significatifs de contamination**

EDF a déclaré en 2025 sept événements de contamination significative de travailleurs dans les centrales nucléaires, chiffre similaire à 2024. Cinq de ces événements (classés au niveau 1 sur l'échelle INES) ont entraîné pour les travailleurs concernés une exposition supérieure au quart de la limite réglementaire annuelle pour la peau, et deux d'entre eux (classés au niveau 2 sur l'échelle INES)

ont entraîné une exposition supérieure à la limite réglementaire annuelle pour la peau (*voir focus n°10*). Si les travailleurs concernés par ces événements ont bien été pris en charge pour le retrait des particules radioactives responsables de leur contamination, l'ASNR considère que les événements déclarés depuis plusieurs années, survenus dans des situations de travail variées, doit conduire EDF à se réinterroger quant à la prise en compte du risque de contamination dans la préparation des chantiers et à mettre en œuvre les actions appropriées visant à prévenir ce risque.

**2.7.2 – L'évaluation de la radioprotection des travailleurs**

L'ASNR contrôle le respect de la réglementation relative à la [protection des travailleurs](#) susceptibles d'être exposés aux rayonnements ionisants dans les centrales nucléaires. À ce titre, l'ASNR s'intéresse à l'ensemble des travailleurs intervenant sur les sites, tant le personnel d'EDF que celui des entreprises prestataires.

## Contamination externe de deux travailleurs dans les centrales nucléaires de Gravelines et de Cattenom

En 2025, deux situations de contamination significative d'un travailleur, chacune détectée lors du contrôle radiologique réalisé en sortie du bâtiment réacteur, ont conduit à la déclaration de deux événements significatifs en matière de radioprotection classés au niveau 2 de l'échelle INES<sup>(\*)</sup>.

Le premier événement est survenu le 10 juin 2025 à la centrale nucléaire de Cattenom. Il concerne la contamination au niveau du visage d'un travailleur ayant réalisé une opération de pose de matelas de plomb.

Le second événement est survenu le 24 juillet 2025 à la centrale nucléaire de Gravelines. Il concerne la contamination à la nuque d'un travailleur ayant réalisé des tirs radiographiques.

Dans les deux cas, les travailleurs ont été pris en charge afin que soit retirée la particule radioactive à l'origine de la contamination. Malgré les investigations menées sur le parcours emprunté par chacun de ces travailleurs, les zones à l'origine de leur contamination n'ont pas pu être identifiées. Dans ces conditions, les doses susceptibles d'avoir été reçues par ces travailleurs ont été estimées sur la base d'hypothèses pénalisantes en termes de durée d'exposition, et cette estimation a conduit pour chacun d'eux à un dépassement de la limite réglementaire annuelle pour la dose équivalente à la peau, fixée à 500 millisieverts pour une surface de 1 cm<sup>2</sup> de peau.

EDF a déclaré un événement significatif pour chacune de ces deux situations. En raison du dépassement d'une limite réglementaire d'exposition d'un travailleur, ces événements ont été classés au niveau 2 de l'échelle INES.

À la suite de la déclaration de ces événements, l'ASNR a mené des inspections dans les centrales nucléaires concernées afin de vérifier qu'EDF avait pris toutes les mesures nécessaires pour gérer ces événements de manière adéquate et en analyser les causes.

\* Échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques, graduée de 0 à 7 par ordre croissant de gravité

Ce contrôle est réalisé dans chaque centrale nucléaire lors d'inspections, soit spécifiquement sur le thème de la radioprotection, soit sur les activités réalisées pendant les arrêts de réacteur, ou encore à la suite d'événements spécifiques. Ce contrôle est aussi réalisé à l'occasion de l'examen de dossiers abordant la radioprotection des travailleurs (rapports d'événement significatif, dossiers de conception, de maintenance ou de modification, documents d'application de la réglementation élaborés par EDF, etc.).

Au cours des inspections menées en 2025, les inspecteurs ont constaté, comme en 2024, une démarche volontariste de la part d'EDF pour maîtriser les sources d'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants, notamment *via* les programmes de suivi et d'élimination des points dits « chauds ». Les inspecteurs ont aussi pu constater des progrès dans la mise en place de formation pour les intervenants chargés du contrôle des accès dans les bâtiments réacteurs, ainsi que la baisse du nombre d'événements significatifs concernant les chantiers de tirs radiographiques.

En revanche, l'ASNR a de nouveau relevé dans plusieurs centrales nucléaires des difficultés concernant la surveillance des prestataires sur les chantiers, mais également au sujet de l'attitude des travailleurs sur leur propre protection et sur leur suivi radiologique, avec des écarts dans l'utilisation des dosimètres.

Enfin, l'ASNR considère que des améliorations restent attendues dans la maîtrise du risque de dispersion de la contamination au sein des installations. L'ASNR constate encore des chantiers à risque de dispersion de contamination dont les dispositions de confinement ne sont pas à l'attendu. Elle considère qu'EDF doit réduire le nombre de points de contamination détectés sur les voiries des sites. Ces

constats, que les inspecteurs relèvent depuis plusieurs années, doivent conduire EDF à se réinterroger sur les actions engagées dans ce cadre afin qu'elles se traduisent désormais par des améliorations effectives sur le terrain pour l'ensemble des centrales nucléaires.

## 2.8 Le droit du travail dans les centrales nucléaires

### 2.8.1 — L'inspection du travail dans les centrales nucléaires

L'ASNR exerce les missions d'inspection du travail dans les installations des 57 réacteurs de production d'électricité et 11 autres installations, pour la plupart des réacteurs en démantèlement. Entre 800 et 2 000 personnes travaillent dans chaque centrale nucléaire selon le nombre de réacteurs. Environ 22 000 salariés d'EDF et 14 000 salariés d'entreprises prestataires sont ainsi affectés sur ces installations nucléaires.

L'inspection du travail a pour mission de veiller à l'application de l'ensemble du code du travail par les employeurs, qu'il s'agisse d'EDF ou des entreprises prestataires.

L'inspection du travail, qui contribue à la vision intégrée du contrôle recherchée par l'ASNR, mène ses actions de contrôle en lien avec les autres activités de contrôle de la sûreté des installations et de la radioprotection.

### 2.8.2 — L'évaluation de la santé et de la sécurité, des relations professionnelles et de la qualité de l'emploi dans les centrales nucléaires

En 2025, les inspecteurs du travail ont réalisé des contrôles dans le cadre de campagnes définies dans la feuille de route annuelle de l'inspection du travail de l'ASNR sur les thèmes suivants : équipements de travail servant au levage, circulation des équipements mobiles de travail et aération-ventilation des locaux de travail à pollution spécifique.

Tout comme en 2024, les contrôles réalisés par les inspecteurs du travail mettent en évidence que la préparation des chantiers doit être améliorée, afin de limiter notamment les risques d'exposition à l'amiante et au plomb. Les opérations de levage et les règles de circulation sur site restent également des points d'attention pour les inspecteurs. L'ASNR reste vigilante au déploiement effectif des plans d'action définis par EDF dans ces domaines.

Les inspecteurs du travail ont également procédé à des rappels concernant la prévention des risques lors des épisodes de canicule. De plus, les protections collectives contre les chutes de hauteur (maintien en état des garde-corps, des caillebotis et des échelles à crinoline), la prévention du risque d'incendie (audibilité du signal d'alarme, cheminement d'évacuation, réalisation d'exercices incendie) et les vérifications périodiques (installations électriques, système d'aération-ventilation des locaux) ont fait l'objet de plusieurs demandes.

Enfin, les inspecteurs du travail ont suivi les événements mettant en cause la sécurité des travailleurs survenus sur les sites, engageant des enquêtes en cas d'accident grave ou mortel ou de presque accident grave. Ils ont aussi été sollicités pour traiter des dossiers en lien avec la durée du travail.

L'ASNR relève que, selon les données d'EDF, l'accidentologie globale en 2025 a baissé de 3 % par rapport à 2024. Ces accidents de travail concernent principalement les risques de chute de plain-pied, de manutention manuelle et de manipulation d'objets ou d'outils.

En 2025, le climat social a présenté ponctuellement quelques tensions, notamment à l'occasion de la révision de notes d'organisation dans un contexte industriel chargé.

## 3 — La poursuite du fonctionnement des centrales nucléaires

### 3.1 L'âge des centrales nucléaires

Les centrales nucléaires actuellement en fonctionnement en France ont été construites sur une période de temps assez courte : [45 réacteurs électronucléaires](#) représentant près de 50 gigawatts électriques (GWe), soit les trois quarts de la puissance délivrée par l'ensemble des réacteurs électronucléaires français, ont été mis en service entre 1980 et 1990, et sept réacteurs, représentant 10 GWe, entre 1991 et 2000. En décembre 2025, la moyenne d'âge des 57 réacteurs en fonctionnement, calculée à partir des dates de première divergence, se répartit comme suit :

- 43 ans pour les 32 réacteurs de 900 MWe ;
- 38 ans pour les 20 réacteurs de 1300 MWe ;
- 26 ans pour les quatre réacteurs de 1450 MWe ;
- 1 an pour le réacteur EPR (1600 MWe).

### 3.2 Le réexamen périodique

#### Le principe du réexamen périodique

Tous les dix ans, EDF doit procéder au [réexamen périodique](#) de chacun de ses réacteurs. Les réexamens périodiques des réacteurs électronucléaires comportent deux volets :

- la vérification de l'état de l'installation et de sa conformité : ce premier volet vise à évaluer la situation de l'installation au regard des règles qui lui sont applicables. Elle s'appuie sur un ensemble de contrôles et d'essais complémentaires à ceux réalisés au fil de l'eau. Ces vérifications peuvent comprendre des revues de conception, des contrôles sur le terrain de matériels ou encore des essais décennaux comme les épreuves des enceintes de confinement. Les éventuels écarts détectés lors de ces investigations font ensuite l'objet de remises en conformité dans des délais adaptés aux enjeux. La maîtrise du vieillissement est également intégrée à ce volet du réexamen ;
- la réévaluation de sûreté : ce second volet vise à améliorer le niveau de sûreté en tenant compte notamment de l'expérience acquise au cours de l'exploitation, de l'évolution des connaissances, des exigences applicables aux installations les plus récentes, ainsi que des meilleures pratiques internationales. À l'issue des études de réévaluation, EDF identifie les modifications de ses installations qu'elle compte mettre en œuvre pour en renforcer la sûreté.

#### Le processus de réexamen des réacteurs électronucléaires d'EDF

Afin de tirer bénéfice de la standardisation de ses réacteurs électronucléaires, EDF procède dans un premier temps au réexamen des dispositions communes à l'ensemble des réacteurs d'un même type (réacteurs de 900 MWe, de 1300 MWe ou de 1450 MWe). Les résultats de ce programme sont ensuite déclinés sur chaque réacteur à l'occasion de son réexamen périodique. EDF réalise une part importante des contrôles et des modifications liés aux réexamens périodiques lors des visites décennales de ses réacteurs. Conformément aux dispositions de l'[article L. 593-19 du code de l'environnement](#), l'exploitant adresse à l'ASNR un rapport de conclusion à l'issue du réexamen périodique. Dans ce rapport, l'exploitant prend position sur la conformité de son installation et détaille les modifications réalisées visant à remédier aux écarts constatés ou à améliorer la sûreté de l'installation et précise, le cas échéant, les améliorations complémentaires qu'il mettra en œuvre.

#### L'analyse de l'ASNR

L'ASNR instruit les réexamens périodiques en plusieurs étapes. Elle prend tout d'abord position sur les objectifs du réexamen et les orientations des programmes génériques de vérification de l'état des installations et de la réévaluation de la sûreté proposés par EDF, après avoir recueilli l'avis des groupes permanents d'experts ([GPE](#)).

Sur cette base, EDF réalise les études de réévaluation de la sûreté et définit les modifications des installations à mettre en œuvre. L'ASNR prend ensuite position sur les résultats de ces études et

sur ces modifications, après avoir consulté à nouveau les GPE. Cette position clôt la phase générique du réexamen, commune à tous les réacteurs d'un même type.

Cet examen générique ne tenant pas compte d'éventuelles spécificités propres à chaque installation, l'ASNR prend position sur l'aptitude à la poursuite du fonctionnement de chaque réacteur électronucléaire en s'appuyant notamment sur les résultats des contrôles de conformité et sur l'évaluation du rapport de conclusion du réexamen périodique du réacteur remis par EDF. À la suite de l'instruction de ce rapport, l'ASNR communique son analyse au ministre chargé de la sûreté nucléaire. Elle peut édicter de nouvelles prescriptions pour encadrer la poursuite de son fonctionnement.

Le rapport de conclusion des réexamens périodiques au-delà de la 35<sup>e</sup> année de fonctionnement d'un réacteur électronucléaire fait l'objet d'une enquête publique. Cinq ans après la remise de ce rapport, l'exploitant remet à l'ASNR un rapport intermédiaire rendant compte de la mise en œuvre des prescriptions prises à l'occasion du réexamen, au vu duquel l'ASNR peut compléter ses prescriptions.

### 3.3 Les réexamens périodiques en cours des centrales nucléaires

#### 3.3.1 — Les réacteurs de 900 MWe

##### Le quatrième réexamen périodique

Les 32 réacteurs de 900 MWe d'EDF en fonctionnement ont été mis en service entre 1978 et 1987. Plus de la moitié ont atteint l'échéance de leur [quatrième réexamen périodique](#).

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 ;
- la réévaluation de la sûreté de ces réacteurs et les améliorations qui en découlent doivent être réalisées au regard des objectifs de sûreté des réacteurs de nouvelle génération, comme l'EPR, dont la conception répond à des exigences de sûreté significativement renforcées.

Les modifications associées à ce réexamen périodique intègrent celles liées au déploiement du « [noyau dur](#) ».

##### Position de l'ASNR sur la phase générique du réexamen

EDF a proposé en 2013 à l'ASNR des objectifs pour ce réexamen périodique, notamment le niveau de sûreté à atteindre pour poursuivre le fonctionnement des réacteurs.

Après instruction, avec l'appui de l'IRSN, des objectifs proposés par EDF et consultation de ses GPE, l'ASNR 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 a finalisé en 2020, avec l'appui de l'IRSN, l'instruction des études génériques liées à ce réexamen. Elle a [pris position](#), au début de l'année 2021, sur les conditions de la poursuite de fonctionnement des réacteurs. L'ASN a considéré que l'ensemble des dispositions prévues par EDF et celles qu'elle a prescrites ouvrent la perspective d'une poursuite de fonctionnement de ces réacteurs pour les dix ans qui suivent leur quatrième réexamen périodique.

En octobre 2023, EDF a sollicité auprès de l'ASN un report des échéances de certaines des prescriptions de la décision adoptée

en février 2021. La survenue d'aléas techniques lors de la mise en œuvre de certaines dispositions, les évolutions de la programmation des arrêts pour renouvellement du combustible liées notamment à la découverte de corrosion sous contrainte des lignes auxiliaires, à des arrêts fortuits de longue durée ou aux besoins du réseau électrique durant la période hivernale, ainsi que la concomitance des autres réexamens périodiques, entraînant une tension sur ses capacités d'ingénierie, ont conduit EDF à revoir sa capacité à réaliser dans les délais les activités nécessaires au respect des prescriptions. L'ASN a considéré la demande d'EDF comme acceptable au vu des justifications apportées.

### Le déploiement du réexamen périodique sur les sites

EDF a réalisé la première des quatrièmes visites décennales en 2019 (réacteur 1 de la [centrale nucléaire du Tricastin](#)). Fin 2025, EDF a réalisé ou engagé 25 de ces visites décennales. Ces visites constituent une étape majeure des quatrièmes réexamens périodiques. Pendant ces arrêts, EDF réalise les contrôles attendus et déploie la majeure partie des améliorations de sûreté associées au réexamen. Les quatrièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe se poursuivront jusqu'en 2031.

En 2025, les enquêtes publiques liées au quatrième réexamen périodique des réacteurs 2 et 4 de la centrale nucléaire de Gravelines et du réacteur 1 de la centrale nucléaire de Chinon ont eu lieu.

### Le cinquième réexamen périodique

EDF a transmis à l'ASN en 2023 les orientations envisagées pour le programme d'études de la phase générique du cinquième réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe.

Compte tenu des modifications importantes mises en œuvre dans le cadre du quatrième réexamen périodique, dont la réalisation se poursuivra jusqu'en 2036 pour le dernier réacteur, EDF prévoit d'axer le cinquième réexamen :

- sur la vérification de la conformité des installations à leurs exigences applicables, le maintien de la qualification des matériels et la maîtrise du vieillissement pour un fonctionnement jusqu'à 60 ans ;
- sur la réévaluation de la maîtrise des risques et inconvénients, en anticipant les effets du changement climatique (agressions externes, ressource en eau, etc.) - voir [focus n°12](#).

## FOCUS N°11

### Le vieillissement des équipements des centrales nucléaires

Comme dans toute installation industrielle, les équipements des centrales nucléaires sont sujets au vieillissement. Ce vieillissement résulte de phénomènes physiques (corrosion des métaux, durcissement des polymères, durcissement de certains aciers sous l'effet de l'irradiation ou de la température, gonflement de certains bétons, etc.) qui peuvent dégrader leurs caractéristiques en fonction de leur âge ou de leurs conditions d'exploitation. Ces dégradations obligent l'exploitant à réparer ou remplacer des matériels ou bien à limiter la durée de vie des équipements non remplaçables tels que la cuve du réacteur ([voir point 2.2.4](#)).

Le processus de maîtrise du vieillissement mis en place par EDF s'appuie sur trois axes principaux : **l'anticipation des effets du vieillissement dès la conception, la surveillance de l'état réel de l'installation, et la réparation ou le remplacement des matériels dégradés par les effets du vieillissement**. En particulier, les équipements importants pour la sûreté font l'objet, avant d'être installés, d'un processus de qualification visant à s'assurer de leur capacité à remplir leurs fonctions dans les conditions correspondant aux situations dans lesquels ils seront nécessaires, en particulier les situations d'accident. Cette qualification, qui prend en compte les phénomènes de vieillissement, définit une durée de vie limitée des équipements. Lorsque celle-ci pourrait être dépassée, l'exploitant doit soit vérifier que les équipements demeurent aptes à assurer leurs fonctions pour une durée additionnelle, soit procéder à leur remplacement.

La maîtrise du vieillissement des matériels, ainsi que celle du risque d'obsolescence – qui désigne les difficultés liées au maintien dans le temps de l'approvisionnement en pièces de rechange – sont essentielles au maintien d'un niveau de sûreté satisfaisant. Elles contribuent en particulier au maintien dans le temps de la conformité des réacteurs aux exigences de sûreté qui leur sont applicables.

Les dispositions mises en œuvre ou prévues par EDF font l'objet d'instructions et d'inspections par l'ASNR, afin de s'assurer que les risques associés au vieillissement et à l'obsolescence sont maîtrisés de façon satisfaisante. L'ASNR considère que la démarche mise en œuvre par EDF permet de maîtriser de manière satisfaisante ces risques.

## FOCUS N°12

### L'adaptation des centrales nucléaires face au changement climatique

Dans un contexte où les effets du changement climatique sont de plus en plus marqués, EDF doit adapter ses installations et leur exploitation afin de prendre en compte les évolutions attendues en matière de maîtrise des risques d'accident (canicules, hausse du niveau marin, etc.) et d'impact sur l'environnement (prélèvement et consommation d'eau, rejets thermiques, etc.).

Les niveaux d'aléas naturels auxquels doivent pouvoir faire face les centrales nucléaires sont réévalués tous les dix ans dans le cadre des réexamens périodiques. Ces réévaluations conduisent EDF à renforcer la protection des centrales nucléaires. En particulier, le changement climatique modifie les aléas météorologiques susceptibles d'affecter le fonctionnement des équipements des centrales nucléaires : il est pris en compte dans le cadre des réexamens périodiques sur la base des évaluations du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

Le changement climatique a également des conséquences sur l'environnement autour

des centrales nucléaires. Il rend plus critiques les problématiques de prélèvement d'eau en surface et en nappe ainsi que de dilution des rejets d'effluents radioactifs, chimiques et thermiques dans le milieu naturel. Afin de maîtriser l'impact sur l'environnement, les conditions des prélèvements d'eau et des rejets d'effluents des installations sont encadrées par des décisions de l'ASNR propres à chaque centrale nucléaire.

Le changement climatique nécessite de développer une démarche d'anticipation, un approfondissement des connaissances scientifiques, ainsi qu'une réflexion sur les évolutions technologiques des installations, dans le cadre d'une approche globale et de long terme, tant en ce qui concerne les futurs réacteurs EPR 2 que les réacteurs actuellement en fonctionnement.

C'est la raison pour laquelle le cinquième réexamen périodique des réacteurs sera axé sur le renforcement de la prise en compte des effets du changement climatique sur les centrales nucléaires. Cela se traduira par exemple par une évaluation des effets du

changement climatique sur la ressource en eau, qui permettra de dégager une vision prospective sur les enjeux présentés par chaque centrale nucléaire.

Par ailleurs, afin de poursuivre l'approfondissement des connaissances sur le changement climatique et ses effets, l'ASNR s'est dotée d'une feuille de route dédiée pour ses travaux d'expertise et de recherche. À cet égard l'ASNR s'implique dans la recherche dans ce domaine en participant à des travaux de thèse sur l'estimation locale et régionale des événements de pluies extrêmes, sur les températures extrêmes en 2100 ou encore sur l'impact du changement climatique sur la fréquence et l'intensité des événements météorologiques extrêmes.

L'ASNR a également créé un groupe de travail réunissant les exploitants d'INB et des experts pluralistes pour constituer un état de l'art sur la prise en compte des agressions liées aux températures de l'eau et de l'air dans la démonstration de sûreté des INB. Ce rapport pourra servir de base pour la rédaction d'un guide à l'attention des exploitants d'INB.

L'ASN a [pris position](#), après consultation du public et avis du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR), en décembre 2024 sur ces orientations. Ce réexamen périodique permettra de définir les conditions de la poursuite de fonctionnement des réacteurs au-delà de leurs 50 ans.

L'ASNR considère que les orientations générales retenues par EDF pour ce réexamen sont pertinentes et cohérentes avec l'état actuel des connaissances. Ce cinquième réexamen périodique doit permettre de consolider les améliorations importantes en matière de sûreté apportées aux réacteurs lors de leur quatrième réexamen périodique et de renforcer la prise en compte des effets du changement climatique. Toutefois, l'ASNR a demandé à EDF de compléter ou de préciser certains de ces objectifs généraux.

### 3.3.2 — Les réacteurs de 1300 MWe

#### Le troisième réexamen périodique

L'ASN a [pris position](#) début 2015 sur les aspects génériques de la poursuite du fonctionnement des réacteurs de 1300 MWe au-delà de 30 années de fonctionnement. À cette occasion, l'ASN a souligné l'importance des modifications apportées par EDF à l'issue de leur troisième réexamen périodique. EDF déploie notamment dans le cadre de ce réexamen des modifications matérielles et de conduite en vue de limiter les conséquences des accidents de rupture d'un tube de GV, de prévenir l'occurrence des accidents graves avec perte précoce du confinement, et de réduire le risque de dénoyage des assemblages combustibles présents dans la piscine d'entreposage. Concernant les agressions, EDF modifie ses installations afin de garantir le fonctionnement des équipements nécessaires à la sûreté de ses réacteurs en cas de canicule, de protéger les matériels importants pour la sûreté à l'encontre des projectiles induits par des vents violents et de prévenir les risques d'explosion induits en cas de séisme.

Dans le cadre de la conclusion de la phase générique de ce réexamen, l'ASN a formulé en 2021 des demandes complémentaires applicables à tous les réacteurs de 1300 MWe, visant à renforcer leur sûreté.

Les troisièmes visites décennales des réacteurs de 1300 MWe se sont achevées en 2025.

#### Le quatrième réexamen périodique

En juillet 2017, EDF a transmis à l'ASN les orientations qu'elle envisageait pour la phase générique du quatrième réexamen périodique des réacteurs de 1300 MWe. En 2019, l'ASN a [pris position](#) sur ces orientations, après avoir associé le public et consulté le GPR : l'ASN a jugé les objectifs généraux retenus par EDF pour ce réexamen acceptables dans leur principe. Similaires à ceux retenus pour le quatrième réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe, ces objectifs visent à montrer qu'en cas d'accident de dimensionnement il ne serait pas nécessaire de mettre en œuvre des mesures de protection de la population et, en cas d'accident grave, seules des mesures de protection de la population limitées dans l'espace et le temps seraient requises. Concernant la sûreté de la piscine d'entreposage du combustible, l'ASN a demandé à EDF de retenir comme objectif l'absence de découverture des assemblages et de ramener à terme et de maintenir durablement l'installation dans un état correspondant à une absence d'ébullition de l'eau de la piscine. Par ailleurs, les modifications associées à ce réexamen périodique intégreront celles liées au déploiement du « noyau dur ».

En 2024, l'ASN a poursuivi les instructions réalisées dans le cadre de la phase générique de ce réexamen périodique. L'ASN a réuni à quatre reprises ses GPE sur les agressions, les accidents sans fusion du cœur, les accidents graves et la tenue en service des cuves des réacteurs et les évolutions des méthodes de calcul utilisées pour

### Quatrième réexamen périodique des réacteurs de 1300 MWe : des expertises adossées à un vaste programme d'études et de recherche mené par l'IRSN

Entre 2019 et 2024, les experts de l'IRSN (aujourd'hui ASNR) ont produit, dans le cadre du quatrième réexamen périodique des réacteurs de 1300 MWe, plus de 40 avis techniques et quatre rapports destinés au Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR). Ces expertises ont pu s'appuyer sur les conclusions de nombreuses études réalisées en interne, notamment à l'aide des outils de calculs développés au sein de l'institut. Ces outils de calcul capitalisent plusieurs années de retour d'expérience et de connaissances acquises à l'occasion de programmes expérimentaux spécifiques.

À titre d'exemple, l'outil de calcul scientifique TENPO (pour TENue des POrtes) a été développé par les spécialistes de l'IRSN chargés de la compréhension des phénomènes physiques liés aux incendies à l'intérieur des bâtiments. Cet outil est un système expert permettant d'apprécier la pertinence des dispositions retenues par les exploitants pour limiter les conséquences des incendies à l'intérieur des bâtiments. De même, s'agissant des études probabilistes de sûreté (EPS), plus de 60 études ont été réalisées à l'aide de modèles développés spécifiquement en interne.

Enfin, les experts de l'IRSN ont pu compter sur les connaissances acquises dans le cadre de la réalisation de nombreux programmes expérimentaux de portée internationale dans lesquelles l'ASNR est partenaire. Par exemple, le programme ROSAU (*Reduction of Severe Accident Uncertainties*), placé sous l'égide de l'OCDE et soutenu par 15 partenaires de huit pays, a permis de faire progresser la compréhension des phénomènes physiques d'interaction entre le corium et le béton à la suite d'un accident avec fusion du cœur ayant conduit au percement de la cuve du réacteur.

justifier la tenue mécanique des équipements des CPP et CSP. Sur la base des conclusions de ces expertises, l'ASNR a pris position en juillet 2025, après consultation du public et avis du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR), sur la phase générique de ce réexamen périodique (**voir le fait marquant dédié en introduction de ce rapport**). EDF engagera la première visite décennale associée à ce réexamen début 2026.

### 3.3.3 — Les réacteurs de 1450 MWe

#### Le troisième réexamen périodique

L'ASN a [pris position](#), après consultation du public et avis du GPR, en juillet 2023 sur les orientations envisagées par EDF pour son programme d'études de la phase générique du troisième réexamen périodique des réacteurs de 1450 MWe. Ce réexamen permettra de définir les conditions de la poursuite de fonctionnement de ces réacteurs jusqu'à leurs 40 ans. L'ASN a considéré que les objectifs généraux retenus par EDF pour ce réexamen étaient acceptables dans leur principe. Ces objectifs sont cohérents avec ceux retenus pour les quatrième réexamens périodiques des réacteurs de 900 MWe et de 1300 MWe. L'ASN a demandé à EDF de compléter ou de préciser certains de ces objectifs généraux, de la même façon qu'elle l'avait fait pour les réacteurs de 900 MWe et de 1300 MWe. La réévaluation de la sûreté de ces réacteurs et les améliorations qui en découlent seront réalisées au regard des objectifs de sûreté des réacteurs de nouvelle génération, comme l'EPR, dont la conception répond à des exigences de sûreté significativement renforcées. De plus, les modifications associées à ce réexamen périodique intégreront celles liées au déploiement du « noyau dur ». En 2025, l'ASNR a entamé les instructions réalisées dans le cadre de la phase générique de ce réexamen périodique. L'ASNR prendra position sur cette phase générique début 2029.

## 4 — Le contrôle du réacteur EPR de Flamanville

L'EPR est un REP d'une puissance de 1600 MWe dont la conception comporte plusieurs évolutions par rapport à celle des autres réacteurs en fonctionnement en France. Il répond à des objectifs de sûreté renforcés : réduction de la fréquence des incidents ou accidents, limitation des rejets, réduction du volume et de l'activité des déchets, réduction des doses individuelles et collectives reçues par les travailleurs (en fonctionnement normal et en situation d'incident), réduction de la fréquence globale de fusion du cœur, en tenant compte de tous les types de défaillances et d'agressions, et réduction des conséquences radiologiques des accidents, en particulier en cas de fusion du cœur.

Le Gouvernement a autorisé la création d'un réacteur de type EPR sur le site de Flamanville (déjà équipé de deux réacteurs de 1300 MWe) par le [décret n° 2007-534 du 10 avril 2007](#), après un avis favorable rendu par l'ASN à l'issue de son instruction.

Par [décision du 7 mai 2024](#), l'ASN a autorisé la mise en service du réacteur EPR de Flamanville. Cette autorisation a permis à EDF de charger le combustible nucléaire dans la cuve du réacteur en mai 2024 et de commencer à procéder aux essais de démarrage puis à l'exploitation du réacteur.

L'autorisation délivrée par l'ASN est accompagnée de prescriptions techniques qui encadrent notamment la réalisation et le suivi des essais de démarrage de l'installation après le chargement du combustible nucléaire dans le réacteur. Ces prescriptions prévoient ainsi que la divergence et les passages au-delà de 25 % et 80 % de la puissance nominale sont soumis à une autorisation de l'ASN.

EDF a ensuite engagé les essais de démarrage avec le cœur chargé et l'exploitation du réacteur. EDF a en particulier procédé à la première divergence du réacteur en septembre 2024 puis au premier couplage au réseau électrique en décembre 2024.

EDF a poursuivi en 2025 le programme d'essais de démarrage, notamment les essais du cœur du réacteur à 25 % de sa puissance nominale. Au vu du résultat de ces essais et du bon fonctionnement des systèmes de surveillance et de protection du cœur, l'ASNR a donné son accord, par [décision du 31 janvier 2025](#), à la poursuite des essais de démarrage à un niveau de puissance supérieur.

EDF a ensuite réalisé des « grands transitoires » (test de perte des alimentations électriques externes, arrêt manuel du réacteur, déclenchement de la turbine et îlotage) et les essais du cœur à différents niveaux de puissance, jusqu'à 80 % de la puissance nominale. L'ASNR considère que ces essais de démarrage sont satisfaisants.

Par [décision du 12 décembre 2025](#), l'ASNR a donné son accord pour la poursuite de essais de démarrage au-delà de 80 % de la puissance nominale du réacteur.

## 5 — Le contrôle du projet de réacteurs EPR 2

EDF a engagé un programme de construction de réacteurs de type EPR 2 en France. Une première paire de réacteurs est prévue sur le site de [Penly](#) en Seine-Maritime, une deuxième sur le site de [Gravelines](#) dans le Nord et une troisième sur le site du [Bugey](#) dans l'Ain.

Pour le site de Penly, un [débat public](#) a été organisé du 27 octobre 2022 au 27 février 2023, à la suite duquel EDF a déposé, fin juin 2023, une demande d'autorisation de création de deux INB auprès de la

L'évaluation détaillée de l'exploitation de l'EPR de Flamanville en 2025 figure dans le panorama régional de la région Normandie ([voir page 73](#)).

### Retour d'expérience international

L'ASNR participe au forum des autorités contrôlant la sûreté des réacteurs EPR dans le monde. Elle rencontre ainsi régulièrement les autorités de sûreté nucléaire finlandaise, chinoise et anglaise afin de bénéficier de leur expérience.

L'ASNR examine avec attention les enseignements du retour d'expérience des réacteurs étrangers en exploitation et s'assure régulièrement de leur prise en compte par EDF. Une inspection spécifique en 2025 a examiné l'organisation mise en œuvre par EDF pour tirer parti du retour d'expérience des autres EPR : l'ASNR constate qu'EDF maintient un lien important avec ses homologues et bénéficie ainsi de leur retour d'expérience.

### FOCUS N°14

### Premier arrêt pour renouvellement du combustible du réacteur EPR de Flamanville

EDF prévoit d'engager le premier arrêt pour renouvellement du combustible du réacteur EPR de Flamanville au début de l'automne 2026.

Lors de cet arrêt, en plus de procéder au renouvellement du combustible, EDF effectuera des opérations de maintenance et d'essais de ses installations. Elle procédera aussi à la première requalification complète du circuit primaire principal, qui inclura une épreuve hydraulique. Ces nombreux contrôles constituent des opérations importantes pour vérifier le bon état des équipements après un premier cycle de fonctionnement du réacteur.

EDF modifiera certaines parties de ses installations à l'occasion de cet arrêt. Elle remplacera en particulier les échangeurs entre le circuit de réfrigération intermédiaire et le circuit d'eau brute, qui ont été sous-dimensionnés à la conception du réacteur, ainsi que le couvercle de la cuve, qui est concerné par une anomalie de fabrication.

EDF réalisera également des activités qui ne l'ont pas été avant le démarrage du réacteur, comme le traitement thermique de détensionnement de plusieurs soudures du circuit secondaire.

Enfin, de nombreux équipements sous pression nucléaires vont atteindre simultanément des échéances réglementaires de contrôle, engendrant un pic de charge pour EDF et les organismes de contrôle. EDF a sollicité l'ASNR afin de reporter certaines activités et en permettre le lissage sur les arrêts ultérieurs. Cela permettra d'éviter les pics de charge lors de l'exploitation du réacteur.

L'ASNR instruit actuellement les demandes d'autorisation de modification qu'EDF souhaite réaliser. Elle contrôlera par ailleurs les dispositions mises en œuvre par EDF pour préparer et programmer les activités qui seront réalisées pendant cet arrêt.

ministre chargée de la sûreté nucléaire. Les travaux préparatoires nécessaires à l'implantation des réacteurs ont été autorisés par un [décret du 3 juin 2024](#). La construction de l'îlot nucléaire ne pourra être entreprise qu'après la délivrance de l'autorisation de création des INB.

Pour les sites de Gravelines et de Bugey, un débat public a été organisé respectivement du [17 septembre 2024 au 17 janvier 2025](#) et du [28 janvier au 15 mai 2025](#).

## 5.1 Options de sûreté des réacteurs EPR 2

L'EPR 2 est un nouveau modèle de REP d'une puissance de l'ordre de 1670 MWe, qui a pour ambition d'intégrer le retour d'expérience issu de la conception, de la construction et de la mise en service des réacteurs EPR, ainsi que le retour d'expérience issu de l'exploitation des réacteurs d'EDF en fonctionnement. Comme les réacteurs EPR, il vise à répondre aux objectifs généraux de sûreté des réacteurs de troisième génération. Par ailleurs, il a vocation à intégrer, dès sa conception, l'ensemble des enseignements tirés de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima. Cela se traduit, en particulier, par un renforcement de la conception vis-à-vis des agressions naturelles externes et par une consolidation de l'autonomie de l'installation et du site en situation accidentelle avant l'intervention de moyens extérieurs.

L'ASN a mené l'instruction du dossier d'options de sûreté de ce projet de réacteur avec l'appui de l'IRSN, en tenant compte des recommandations de son [Guide n° 22](#) relatif à la conception des REP. Dans son [avis du 16 juillet 2019](#), l'ASN a considéré que les objectifs généraux de sûreté, le référentiel de sûreté et les principales options de conception étaient globalement satisfaisants et a identifié, dans son avis puis dans un [courrier](#) transmis à EDF en juillet 2021 qui le complète, les sujets à approfondir en vue d'une future demande d'autorisation de création d'INB.

## 5.2 Instructions techniques et contrôles menés en 2025

### 5.2.1 — Projet de réacteurs EPR 2 sur le site de Penly

Comme le prévoit l'[article L. 592-29 du code de l'environnement](#), la ministre chargée de la sûreté nucléaire a saisi l'ASNR pour qu'elle procède à l'instruction technique de la demande d'autorisation de création des deux réacteurs EPR 2 du site de Penly. Cette instruction est en cours. Elle s'inscrit dans la continuité de l'instruction des options de sûreté des réacteurs EPR 2.

L'ASNR a achevé en 2025 la plupart des expertises liées à cette instruction. Elle a en particulier réuni le [Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires](#) pour examiner la conception des systèmes de sûreté (19 et 20 juin 2025), les études des accidents sans fusion du cœur (25 et 26 novembre 2025) et la prise en compte des agressions dans la démonstration de sûreté nucléaire (16 et 17 décembre 2025).

L'ASNR rendra au Gouvernement les conclusions de son instruction en 2026.



Modélisation des réacteurs EPR 2 sur le site de Penly (à gauche sur la photo). Les EPR 2 seront implantés à côté des deux réacteurs de 1300 MWe en exploitation de la centrale nucléaire.

### Adaptation du contrôle de la fabrication des ESPN en vue du programme EPR 2

Afin de préparer le programme de construction des réacteurs EPR 2, l'ASNR adapte son approche du contrôle de la fabrication des équipements sous pression nucléaires (ESPN) en tenant compte du retour d'expérience du réacteur EPR de Flamanville et de la décision d'EDF de fabriquer ces équipements en série selon une même conception.

Ces adaptations ont été établies en concertation avec les industriels, en intégrant les enseignements des principaux écarts qui ont été rencontrés lors de la fabrication des équipements du réacteur EPR, notamment des défauts détectés dans les soudures du circuit secondaire, de ceux des soudures des adaptateurs du couvercle de cuve, et de la problématique de ségrégation du carbone dans les calottes de cuve. Ces difficultés appelaient un renforcement des dispositions mises en place lors de la fabrication, mais aussi une adaptation du contrôle reposant sur un meilleur partage d'information entre les fabricants, les organismes habilités pour le contrôle, EDF et l'ASNR.

De plus, la mise en œuvre des procédures d'évaluation de la conformité, pour la première fois dans le contexte de la construction d'un nouveau réacteur, a posé des difficultés pratiques dans le cas du réacteur EPR de Flamanville. L'ASNR a donc adapté son approche du contrôle :

- en réalisant un contrôle plus anticipé et progressif de la conception et de la fabrication, pour éviter l'identification ou le traitement trop tardif des écarts ;
- en explicitant ses attentes en amont, pour permettre aux acteurs concernés de les décliner de manière anticipée dans un référentiel industriel stabilisé.

Enfin, l'ASNR adapte ses procédures d'évaluation de conformité, qui étaient réalisées auparavant dans un contexte de fabrications à l'unité, aux fabrications en série du programme EPR 2.

L'année 2025 a fourni trois illustrations concrètes de ces évolutions.

En premier lieu, l'ASNR a instruit en 2025 les démarches de qualification des procédés de fabrication d'un nombre important de gros composants forgés destinés aux ESPN des réacteurs EPR 2 (viroles et calottes des cuves et des générateurs de vapeur, tuyauteries primaires principales, etc.). Ces démarches s'appuient désormais sur un grand nombre d'essais chimiques ou mécaniques, qui sont réalisés et analysés par le fabricant en amont de la fabrication des pièces de série. La réunion du Groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaires ([GPESPN](#)) tenue le 9 décembre 2025 a permis de confirmer le caractère satisfaisant de ces évolutions par rapport au contexte connu lors de la fabrication des gros composants forgés destinés au réacteur EPR, tant du point de vue du contrôle exercé par l'ASNR, que de la maîtrise de la qualité de fabrication elle-même.

L'ASNR a également pris position en septembre 2025 sur le code professionnel utilisé par les fabricants pour la conception et la fabrication des ESPN (code RCC-M de l'[Afcen](#)). Ce code contient un ensemble de dispositions portant sur la conception, la fabrication et le contrôle de fin de fabrication de ces équipements. Il a été retenu par EDF pour constituer le socle d'exigences techniques qui sera imposé à tous les fabricants d'ESPN et à leurs fournisseurs pour le projet EPR 2. L'ASNR a reconnu les dispositions et les méthodes de ce code comme appropriées pour démontrer la conformité des équipements aux exigences de l'arrêté ESPN. L'ASNR a précisé certaines conditions d'application, afin de pleinement tirer le retour d'expérience des fabrications pour le réacteur EPR de Flamanville, notamment dans le domaine du soudage ou des traitements thermiques. Ces conditions d'application ont fait l'objet d'un travail de concertation soutenu avec les industriels pour s'assurer de leur caractère applicable. Elle permet aux industriels de disposer d'un référentiel technique stabilisé pour le programme EPR 2, ce que l'ASNR considère être favorable à la maîtrise de la qualité des équipements.

Enfin, l'ASNR travaille, en lien avec la profession, à la révision du Guide n°8 relatif à la procédure d'évaluation de conformité des ESPN, qui définit les modalités du contrôle de la conception et de la fabrication. Cette révision vise à expliciter et préciser les attentes de l'ASNR vis-à-vis des acteurs concernés (exploitants, fabricants et organismes de contrôle). L'ASNR prévoit de publier cette révision au début de l'année 2026.

## Contrôle des fournisseurs de matériels importants pour la sûreté nucléaire

En 2025, l'ASNR a poursuivi les inspections de la chaîne d'approvisionnement des matériels importants pour la sûreté destinés aux centrales nucléaires, dans un contexte de montée en puissance du programme EPR 2. Ces inspections ont permis de contrôler les processus de fabrication mis en œuvre par les fournisseurs, leurs dispositions organisationnelles, la déclinaison des exigences définies par l'exploitant au sein de la chaîne de sous-traitance, ainsi que la surveillance d'EDF.

Les inspecteurs ont relevé des bonnes pratiques dans l'exécution des activités confiées aux intervenants extérieurs, des progrès dans la diffusion de la culture de sûreté, ainsi qu'une volonté de mieux partager les exigences techniques applicables entre EDF et sa chaîne de sous-traitance.

Néanmoins, les inspecteurs ont relevé à nouveau des fragilités au sein de la chaîne de sous-traitance d'EDF, liées au manque d'appropriation de certains standards de qualité et des exigences techniques spécifiques au domaine nucléaire. Cette situation s'explique notamment par un manque d'explicitation des enjeux associés à ces exigences techniques. Les inspecteurs ont également constaté qu'EDF n'intègre pas suffisamment cette dimension dans son processus de qualification de ses fournisseurs.

L'ASNR considère qu'EDF doit poursuivre son travail d'accompagnement afin que l'ensemble de la filière atteigne le niveau de qualité et de rigueur attendu. À ce titre, la certification des sous-traitants à la norme ISO 19443 constitue une bonne pratique.

En complément de l'examen technique du dossier mené par l'ASNR, la procédure d'instruction comprend une phase de consultation, décrite aux [articles R. 593-21 à R. 593-25 du code de l'environnement](#). Pour les réacteurs EPR 2 de Penly, cette phase de consultation a été engagée fin juillet 2025, avec la saisine de l'Autorité environnementale par le préfet de la Seine-Maritime. L'Autorité environnementale a rendu son [avis](#) le 10 octobre 2025.

L'ASNR a engagé en 2025 un programme de contrôle des premiers travaux sur le chantier. Deux inspections ont ainsi été réalisées sur le thème de la surveillance des premières activités du chantier, à savoir la création du merlon de la digue de front de mer. Ces inspections ont permis de constater que les actions de surveillance des activités avaient été correctement déployées par EDF dès le lancement des travaux. Par ailleurs, l'ASNR a constaté qu'EDF prenait les dispositions adéquates pour s'affranchir des pathologies susceptibles d'endommager les bétons pour les blocs servant de protection sur la digue.

### 5.2.2 — Projet de réacteurs EPR 2 sur le site de Gravelines

Le site de Gravelines est caractérisé par un sol meuble sur une forte épaisseur. Cette particularité géologique, combinée à la masse importante des réacteurs EPR 2, nécessite de mettre en place un système de renforcement du sol avant d'entreprendre la construction des réacteurs. Au vu du caractère structurant du choix de ce système pour la suite du projet, et à la demande d'EDF, l'ASNR a engagé l'instruction de ce sujet en anticipation de la future demande d'autorisation de création de réacteurs EPR 2 sur le site de Gravelines.

À la suite de la publication d'un premier avis d'expertise sur ce sujet, l'ASNR a fait part à EDF, par un [courrier daté du 14 octobre 2025](#), de ses attentes concernant le système de renforcement du sol nécessaire à la construction de réacteurs EPR 2 sur le site de Gravelines.

### 5.2.3 — Programme de construction de réacteurs EPR 2

#### Organisation du projet EPR 2 d'EDF

L'ASNR a engagé une démarche de contrôle de l'organisation mise en place par EDF pour conduire son projet de construction de réacteurs EPR 2. L'objectif de cette démarche est de vérifier que les exigences liées à la protection des personnes et de l'environnement sont prises en compte de manière appropriée au cours des phases de conception puis de construction de ces réacteurs.

#### Équipements de la chaudière des réacteurs EPR 2

S'agissant des équipements destinés à constituer la chaudière de ces réacteurs, l'ASNR a poursuivi en 2025 les instructions relatives au contrôle de leur conception et de leur fabrication. Les fabrications des cuves, des générateurs de vapeur et des groupes motopompes primaires ont été initiées, de même que les contrôles associés. En parallèle, afin de faciliter ces contrôles et de s'assurer du bon niveau des exigences associées à ces fabrications, l'ASNR a pris position sur le référentiel technique proposé par EDF pour les fabrications d'équipements sous pression destinés au programme EPR 2 (*voir focus n°15*).

#### Approvisionnement des composants des réacteurs EPR 2

Les approvisionnements des composants destinés aux équipements de la chaudière font l'objet de contrôles spécifiques, en particulier pour les gros composants forgés. L'objectif de ces contrôles est de vérifier que les procédés de fabrication retenus présentent des garanties suffisantes pour produire des matériaux répondant au niveau de qualité visé. L'année 2025 a connu un nombre important d'opérations de qualification pour l'approvisionnement de ces pièces forgées.

L'ASNR contrôle également la chaîne d'approvisionnement des autres matériels importants pour la sûreté nucléaire destinés aux réacteurs EPR 2, afin d'évaluer la maîtrise des activités de fabrication par les fournisseurs et la surveillance exercée par EDF sur ces derniers (*voir focus n°16*).

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

A<sub>1/2</sub>