



Montrouge, le 4 décembre 2023

Réf. : CODEP-DCN-2023-005319

**Monsieur le Directeur
Division Production Nucléaire
EDF
Site Cap Ampère – 1 place Pleyel
93 282 SAINT-DENIS CEDEX**

Objet : Réacteurs électronucléaires – EDF

Examen du retour d'expérience de l'exploitation des réacteurs d'EDF pour l'année 2020

- [1] Avis GPR CODEP-MEA-2022-03349 du 1^{er} juillet 2022
- [2] Courrier EDF D455022004449 du 15 juillet 2022
- [3] Courrier EDF D455022007454 du 28 décembre 2022
- [4] Courrier EDF D455022007537 du 28 décembre 2022
- [5] Arrêté du 26 juin 2019 relatif à la surveillance individuelle de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants
- [6] Avis GPR CODEP-MEA-2015-023892 du 24 juin 2015
- [7] Fiche question/réponse référencée D455023003731 jointe au courrier référencé D455023003848 du 30 juin 2023

Monsieur le Directeur,

L'ASN a réuni le groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR) afin d'examiner le retour d'expérience issu de l'exploitation des réacteurs à eau sous pression pour l'année 2020 et les enseignements que vous en avez tirés pour le parc électronucléaire français. Certains membres du groupe permanent d'experts en radioprotection ont également participé à cet examen.

Sur la base du rapport d'expertise préparé par l'IRSN à la demande de l'ASN, le GPR a procédé à une analyse des événements significatifs survenus en matière de sûreté, de radioprotection et de protection de l'environnement. Une attention particulière a par ailleurs été apportée aux dispositions que vous avez prises pour :

- identifier et accompagner les centrales nucléaires qui rencontrent des difficultés, à la lumière de la situation particulière rencontrée par la centrale nucléaire de Flamanville 1-2 ces dernières années ;
- poursuivre les activités d'exploitation de vos centrales nucléaires au printemps 2020 durant la crise sanitaire, alors qu'un confinement des personnes avait été mis en place ;
- éviter que des activités réalisées au voisinage de matériels requis ne génèrent l'indisponibilité de ces matériels ;
- maîtriser les activités de réglages sensibles, qui peuvent conduire le réacteur en dehors des spécifications techniques d'exploitation ou solliciter inutilement une protection ou un verrouillage, afin qu'elles ne défilabilisent pas la sûreté des installations ;
- renforcer la maintenance et l'exploitation des sources froides des centrales nucléaires (stations de pompage et matériels du circuit d'eau brute secourue) afin de garantir leur disponibilité ;
- éviter que les écarts observés sur le réacteur n° 1 de la centrale nucléaire du Tricastin à la suite de la rénovation de son système de mesure de la puissance nucléaire (système RPN) ne se reproduisent.

A l'issue de cette analyse, le GPR a émis l'avis en référence [1].

Vous avez pris des engagements au cours de l'instruction. Ils ont été mis à jour à la suite de la réunion du GPR et transmis à l'ASN par le courrier en référence [2]. Vous avez également transmis par courrier en référence [3] le détail des actions envisagées pour répondre aux recommandations de l'avis en référence [1].

Vous trouverez ci-après la position de l'ASN.

Sûreté des réacteurs en fonctionnement

La centrale nucléaire de Flamanville 1-2 a déclaré, en 2020, un nombre important d'événements significatifs pour la sûreté, dont 16 classés au niveau 1 de l'échelle INES. Elle a connu de longues périodes d'arrêt de ses deux réacteurs, liées à des difficultés d'exploitation et à des matériels dont l'état était dégradé.

Au vu de ce retour d'expérience, EDF a fait évoluer son dispositif de supervision des centrales nucléaires dans l'objectif d'identifier au plus tôt les difficultés éventuelles à partir d'un dialogue managérial avec les sites et des données issues du terrain.

Les actions menées par EDF pour réinterroger son processus de supervision des centrales nucléaires, dans l'objectif d'améliorer sa capacité à détecter de façon plus précoce les sites en difficulté, sont positives. L'ASN considère que ce processus doit être actualisé de manière régulière, en prenant en compte le retour d'expérience.

*

Au cours du printemps 2020, la crise sanitaire vous a conduit à modifier largement vos organisations pour pouvoir continuer à assurer vos responsabilités d'exploitant nucléaire. Cette crise a été particulière, de par son caractère systémique, durable et évolutif. L'ASN estime que vous avez su adapter vos organisations rapidement et avec efficacité, au cours de la première période de confinement.

L'analyse du retour d'expérience de cette crise était encore en cours au moment de la séance du GPR. Vous aviez notamment prévu un dispositif d'aide à la réflexion et à la décision en cas de crise durable et de mettre à jour votre plan de continuité d'activité pour mieux identifier et mobiliser les moyens nécessaires pour maintenir la sûreté en cas de crise systémique.

Demande n° 1 : Je vous demande de me transmettre votre « guide opérationnel continuité d'activité DPN » mentionné dans la fiche en référence [7].

*

La démonstration de sûreté repose sur le bon fonctionnement de certains matériels ou fonctions dont la disponibilité est requise. Il est donc impératif de s'assurer que les activités réalisées à proximité de ces matériels lorsque ceux-ci sont requis ne génèrent pas leur indisponibilité.

Le retour d'expérience a mis en évidence une tendance à la hausse du nombre d'événements significatifs dus à des activités sur des matériels générant des indisponibilités d'autres matériels ou fonctions requis par les règles générales d'exploitation, notamment lorsque les activités sont réalisées alors que le réacteur est en production.

En réponse, vous avez mis en place des dispositions pour vous prémunir du risque de défiabilisation d'une fonction ou d'un matériel requis lors d'une intervention à proximité. Toutefois, l'ASN considère que ces dispositions sont insuffisantes en ce qui concerne les étapes clés que sont la programmation et la préparation des activités.

À la suite de la séance du GPR, vous avez décrit, dans votre courrier en référence [3], l'organisation définie pour améliorer l'analyse de risques préalable à chaque décision d'intervention programmée alors que le réacteur est en production. Cette organisation s'appuie sur la responsabilité du service demandeur de l'intervention, qui est chargé de la réalisation de l'analyse de risque, et de celle du chef d'exploitation, qui doit s'assurer, en tant que responsable du matériel, que les conditions réelles des installations sont compatibles avec l'intervention à réaliser. Vous n'avez pas précisé les évolutions par rapport à l'organisation en place jusqu'alors.

Vous décrivez également, dans ce courrier, une évolution du processus de retour d'expérience, mais le niveau de détail ne permet pas à l'ASN de prendre position sur le caractère suffisant des actions envisagées pour mieux identifier les matériels défiabilisés par des interventions dans leur environnement, et, par voie de conséquence, mieux les sécuriser.

Demande n° 2 : Je vous demande de préciser les évolutions apportées à votre organisation pour que l'analyse de risques préalable à chaque décision d'intervention programmée, alors que le réacteur est en production, identifie mieux l'ensemble des risques encourus et les conséquences potentielles. Cette analyse de risques doit être mise à jour avant l'intervention pour tenir compte des conditions réelles.

Demande n° 3 : Je vous demande de détailler les évolutions apportées à votre processus d'analyse du retour d'expérience, afin d'identifier plus systématiquement les systèmes, structures et composants défiabilisés par des interventions dans leur environnement et les interventions à risques à proximité, et, *in fine*, mieux les sécuriser.

*

Le retour d'expérience de l'année 2020 fait état d'une augmentation du nombre d'évènements en lien avec des activités de réglages sensibles¹.

L'examen réalisé a montré qu'EDF ne comptabilise dans cette catégorie que les évènements significatifs pour la sûreté (ESS) dont la cause est organisationnelle, bien que les conséquences soient identiques quelle que soit leur cause.

¹ Le réglage d'un paramètre de fonctionnement d'un réacteur est dit « sensible » lorsque la fonction intégrant ce paramètre n'est pas requalifiable fonctionnellement ou ne l'est que partiellement et que l'effet produit sur la valeur du paramètre concerné peut conduire l'installation en dehors des spécifications techniques d'exploitation ou solliciter inutilement une protection ou un verrouillage.

Par courrier en référence [4], vous rappelez que votre codification actuelle a pour objectif d'identifier la défaillance d'une ligne de défense organisationnelle spécifique aux activités de réglages sensibles. Vous ajoutez que la codification des ESS est déjà fortement détaillée et complexe et que vous ne souhaitez donc pas ajouter des codes supplémentaires à ceux déjà existants. Par ailleurs, vous indiquez que, depuis l'été 2022, tous les événements significatifs liés à des réglages sensibles non conformes, quelle que soit leur origine, sont analysés sous l'angle des défaillances en lien avec la maîtrise de la réactivité. Un bilan annuel de ces événements est par ailleurs établi pour analyser les tendances.

Demande n° 4 : Je vous demande de me transmettre le bilan réalisé pour l'année 2022 et celui que vous réaliserez pour l'année 2023.

*

Pour ce qui concerne la source froide, l'analyse issue du retour d'expérience de l'année 2020 met en évidence plusieurs problématiques en lien avec la maintenance et l'exploitation des stations de pompage et des circuits d'eau brute secourue (SEC), notamment sur les sites de Flamanville et de Gravelines, avec notamment :

- une corrosion importante des matériels des stations de pompage ;
- des fuites importantes sur les tuyauteries en acier avec revêtement néoprène ;
- des manquements concernant la détection et le traitement des écarts ;
- des problèmes de non-qualité de maintenance répétés.

Des actions ont été entreprises par EDF pour prévenir et mieux traiter les écarts relatifs à la corrosion des équipements en station de pompage.

EDF a par ailleurs entrepris le remplacement préventif des tuyauteries en acier revêtues intérieurement d'une protection en néoprène. Une réinterrogation du caractère suffisant de ces actions et des moyens utilisés pour le suivi en service de ces tuyauteries a par ailleurs été entreprise.

Au vu de ces éléments, EDF s'est engagée, lors de la séance du GPR, et par courrier [2], à réexaminer avant fin 2023 la périodicité et les modalités de contrôle des tuyauteries SEC revêtues en néoprène.

L'ASN considère comme satisfaisantes les actions engagées par EDF pour le remplacement des tuyauteries en acier revêtues intérieurement d'une protection contre la corrosion en néoprène et l'engagement d'EDF de réexaminer d'ici fin 2023 la périodicité et les modalités de contrôles de ces tuyauteries.

Demande n° 5 : Je vous demande de me transmettre ces nouvelles modalités.

*

Le système de surveillance de la puissance neutronique (RPN) contribue à la maîtrise de la réactivité en mesurant le flux neutronique et en fournissant des signaux utilisés par le système de protection du réacteur.

Dans le cadre du quatrième réexamen périodique des réacteurs de type CPY, EDF rénove le système RPN en utilisant une technologie numérique déjà utilisée pour rénover les systèmes RPR et RPN des réacteurs de 1300 MWe.

Certaines cartes électroniques installées sur le réacteur n° 1 de la centrale nucléaire du Tricastin lors de sa quatrième visite décennale se sont avérées affectées par un défaut de programmation. Après le rechargement du réacteur, ce défaut a provoqué un arrêt automatique du réacteur en novembre 2019, à la suite d'une détection erronée de dépassement de seuil.

L'ASN considère qu'EDF et son fournisseur ont engagé des actions pertinentes dans le cadre du traitement de cette anomalie.

Radioprotection des travailleurs

EDF a mis en place fin 2020 un plan de redressement de la radioprotection, afin de sensibiliser tous les intervenants à la nécessité de respecter les fondamentaux. Ce plan d'action est encore en cours de déploiement et porte sur de nombreux sujets, tels que la propreté radiologique, la signalisation et les accès en zone orange ou rouge. L'ASN sera attentive à son déploiement et à l'évolution des résultats en matière de radioprotection.

EDF a défini un seuil d'enregistrement pour tracer une dose liée à une exposition interne dans la base de données SISERI (0,5 mSv). L'ASN considère que cette pratique ne permet pas de répondre aux dispositions de l'arrêté en référence [5], et notamment de l'article 2.3 de son annexe II, qui précise les modalités de surveillance dosimétrique individuelle de l'exposition interne. Les échanges lors de la séance du GPR ont montré que des valeurs inférieures à 0,5 mSv pouvaient être évaluées par EDF et doivent être comptabilisées.

Demande n° 6 : Je vous demande d'enregistrer, dans l'application SISERI et dans le dossier médical des travailleurs, les doses liées à une exposition interne dès lors que les résultats des mesures de l'activité incorporée sont non nuls.

Par ailleurs, certaines de vos réponses aux recommandations du GPR, formulées lors de sa séance tenue en 2015 sur la thématique de la radioprotection, appellent des demandes complémentaires, que vous trouverez en annexe.

Vous voudrez bien me faire part de vos réponses aux demandes formulées dans un délai qui n'excédera pas six mois. Pour les engagements que vous seriez amené à prendre, je vous demande de les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

Le directeur général adjoint

Signé

Julien COLLET

L'avis en référence [6] du GPR recommandait qu'EDF « étudie le gain dosimétrique qui pourrait être obtenu grâce à l'abaissement des critères radiochimiques d'arrêt du dernier Groupe Moto Pompe Primaire (cobalt-58 et gamma global), en fonction des activités prévues dans le bâtiment réacteur » (recommandation n° 1).

EDF a répondu avoir réalisé de nombreuses analyses, sans les détailler, fondées sur le retour d'expérience d'exploitation et des simulations, qui l'amènent à ne pas constater d'impact significatif sur la dosimétrie d'une telle disposition. Les éléments apportés ne permettent pas de comprendre si les conclusions d'EDF sont issues de nouvelles études ou s'il s'agit de celles déjà analysées dans le cadre de la réunion du GPR tenue en 2015 sur la thématique de la radioprotection.

Demande n° 7 : Je vous demande de compléter vos réponses apportées dans le cadre de la recommandation n° 1 de l'avis en référence [6] et de transmettre :

- les études et les éléments permettant d'appuyer vos conclusions sur l'abaissement des critères radiochimiques d'arrêt du dernier groupe moto-pompe primaire (GMPP) ;
- les indicateurs dosimétriques (gain en termes de dose sur les arrêts de réacteur ayant mis en œuvre l'abaissement de ces critères) utilisés par ces études, notamment concernant la prise en compte des zones singulières du circuit primaire et des circuits connectés dans lesquelles un mauvais mélange du fluide primaire en phase de purification, après l'arrêt du dernier GMPP, pourrait se produire et conduire à une surélévation locale des débits de dose dans le bâtiment réacteur.

L'avis en référence [6] recommandait que les centrales nucléaires réalisent, en phase de préparation des activités, des contrôles aléatoires ou ciblés des régimes de travail radiologique (RTR) des chantiers présentant un enjeu de radioprotection faible.

En réponse à cette recommandation, EDF a indiqué que le contrôle des exigences de radioprotection pour les chantiers à risque de dispersion de contamination (RTR de niveaux 1 à 3) se faisait lors d'instances décisionnelles (commissions radioprotection). L'ASN constate lors de ses inspections que les pratiques des différents sites sont très hétérogènes.

Demande n° 8 : Je vous demande de vous assurer de la bonne tenue des instances décisionnelles de radioprotection sur l'ensemble de vos réacteurs pour les activités à risque de dispersion de contamination (RTR de niveaux 1 à 3).

L'article R. 4451-33 du code du travail dispose que l'employeur définit des contraintes de dose individuelle pertinentes, au regard des expositions prévisibles pour les travailleurs, en dose efficace sur la durée de l'intervention pour des travaux en zones contrôlées jaune, orange ou rouge. A des fins d'optimisation, notamment en cas de surestimation des doses évaluées ou au contraire de sous-estimation, nécessitant des actions complémentaires, ces contraintes de dose sont mises à jour périodiquement dans le cadre de l'évaluation des risques et après chaque modification des méthodes et des conditions de travail.

Le suivi des chantiers et le retour d'expérience des doses reçues (écart de dose significatif par rapport à l'évaluation prévisionnelle) effectués par EDF sont essentiellement fondés sur le bilan des écarts entre les doses collectives prévues et reçues, et sur l'analyse des alarmes dosimétriques (débit de dose et alarmes de dose journalière individuelle). Cette disposition ne permet pas d'effectuer une analyse des écarts de dose individuelle reçue avec l'évaluation prévisionnelle de dose définie en début d'intervention, comme recommandé par l'avis en référence [6] (recommandation n° 4).

Demande n° 9 : Je vous demande d'inclure les anomalies de dose individuelle (écart significatif entre les doses reçues et les évaluations de doses prévisionnelles moyennes optimisées par métier) dans l'analyse du retour d'expérience des interventions de niveau d'enjeu radiologique 2 ou 3, indépendamment du critère d'écart sur la dose collective.

Je vous demande par ailleurs de veiller à ce que les conseillers en radioprotection des entreprises intervenantes réalisent cette analyse, notamment pour les chantiers identifiés à risque d'exposition individuelle significatif.