

**GROUPE PERMANENT D'EXPERTS
POUR LES RÉACTEURS NUCLÉAIRES**

**AVIS ET RECOMMANDATIONS RELATIF A L'EXAMEN DU
RETOUR D'EXPERIENCE DES REACTEURS A EAU SOUS
PRESSION D'EDF POUR L'ANNEE 2020**

I

Conformément à la demande de l’Autorité de sûreté nucléaire (ASN), notifiée par la lettre CODEP-DCN-2022-025825 du 20 mai 2022, le groupe permanent d’experts pour les réacteurs nucléaires s’est réuni le 16 juin 2022 pour examiner le retour d’expérience de l’exploitation des réacteurs à eau sous pression d’EDF pour l’année 2020 et les enseignements qu’il en a tirés pour le parc électronucléaire français. Des membres du groupe permanent d’experts en radioprotection ont participé à cet examen.

Au cours de cette réunion, les membres des groupes permanents ont pris connaissance de l’expertise réalisée par l’Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la base du dossier transmis par EDF et des éléments complémentaires qu’il a recueillis au cours de l’expertise. Dans le cadre de cette expertise, EDF a pris différents engagements qu’il devra confirmer à l’ASN compte tenu des discussions qui ont eu lieu en séance. Les membres des groupes permanents ont par ailleurs entendu les explications et commentaires présentés en séance par EDF.

Les sujets suivants ont été traités au cours de cette réunion :

- la sûreté du parc en fonctionnement ;
- la radioprotection dans les installations du parc en fonctionnement ;
- l’impact environnemental du parc en fonctionnement.

II

LA SÛRETE DU PARC EN FONCTIONNEMENT

Le groupe permanent note que le nombre d’événements significatifs recensés en 2020 est resté stable par rapport à l’année 2019, qui correspondait déjà au plus haut niveau atteint depuis la création du parc électronucléaire français. Cette comparaison n’est toutefois pas vraiment significative, l’année 2020 ayant été marquée par l’épidémie de la COVID-19 qui a, d’une part affecté les modalités de fonctionnement des CNPE, d’autre part conduit à décaler certains arrêts programmés et à ajouter des arrêts pour économie du combustible. L’examen réalisé montre que les causes d’une part notable de ces événements impliquent la culture de conformité ou de sûreté des intervenants. Le groupe permanent considère qu’EDF devrait amplifier ses actions visant à renforcer ce socle culturel pour tous les acteurs concernés.

Plus particulièrement, le nombre d’événements résultant d’un non-respect des spécifications techniques d’exploitation a augmenté significativement, confirmant la tendance observée depuis 2018. Le groupe permanent relève que cette croissance survient dans un contexte où les

règles générales d'exploitation se sont complexifiées. Il estime essentiel qu'EDF identifie les causes de cet accroissement et mette en œuvre les adaptations éventuellement nécessaires.

Par ailleurs, le groupe permanent relève la persistance de non-qualités de maintenance, notamment sur le système ASG d'alimentation de secours des générateurs de vapeur, malgré le plan d'actions global dédié à la maîtrise de la qualité de maintenance et d'exploitation initié en 2019. EDF s'est engagé à le réexaminer.

L'examen des événements significatifs survenus en 2020 montre également une recrudescence d'événements affectant le fonctionnement d'équipements et de systèmes importants pour la sûreté, dus à des interventions réalisées dans leur environnement. Le groupe permanent rappelle qu'une attention particulière doit être portée à ces interventions, notamment lorsque les réacteurs concernés sont en production. Compte tenu des insuffisances relevées dans certaines analyses de risques réalisées, le groupe permanent estime prioritaire qu'EDF renforce les étapes de programmation et de préparation de ces interventions. Dans ce cadre, des dispositions doivent notamment être prises pour identifier les matériels vulnérables aux risques induits par ces interventions. Ces points font l'objet des recommandations n° 1 et n° 2 en annexe.

En outre, le groupe permanent a constaté des lacunes dans la maîtrise des référentiels de sûreté, tout particulièrement dans le domaine des risques d'incendie. Il considère que les formations sur le sujet et la surveillance sur le terrain sont à renforcer.

Le groupe permanent relève une augmentation notable, sur l'année 2020, du nombre d'événements significatifs déclarés à la suite de valeurs erronées introduites au cours de réglages sensibles¹.

L'examen réalisé a notamment permis de mettre en évidence que les indicateurs utilisés par EDF pour identifier les événements significatifs relatifs aux réglages sensibles conduisent à retenir uniquement ceux dont la cause est « organisationnelle ». À cet égard, EDF s'est engagé à mener une réflexion en 2022 visant notamment à identifier de manière plus exhaustive les événements relatifs à des réglages sensibles quelle qu'en soit la cause (humaine, technique ou organisationnelle). Le groupe permanent estime que, dans le principe, cet engagement est satisfaisant.

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.

Le groupe permanent souligne que le programme d'analyse des événements dits précurseurs² est maintenant bien intégré dans le processus de traitement du retour d'expérience d'EDF. Toutefois, il considère qu'EDF devrait mieux apprécier le caractère potentiellement générique des événements.

Par ailleurs, la prise en compte par EDF du retour d'expérience international de l'exploitation des réacteurs en 2020 n'appelle pas de commentaires de la part du groupe permanent.

Pour ce qui concerne la source froide des réacteurs, l'examen des événements significatifs survenus ces dernières années montre que l'arrivée de colmatants est encore à l'origine d'arrêts automatiques de réacteurs. A cet égard, le groupe permanent juge pertinentes les actions qu'EDF a engagées en matière de prévention et de détection des agressions des stations de pompage d'eau par des arrivées massives de colmatants d'origine animale ou végétale.

Par ailleurs, le groupe permanent souligne que, concernant les équipements des stations de pompage, le retour d'expérience a mis en évidence des lacunes importantes et persistantes concernant la détection des dégradations liées à la corrosion et leur traitement ainsi que l'application des programmes de maintenance préventive. Il considère qu'EDF doit corriger rapidement cette situation. Dans ce cadre, il estime satisfaisant qu'EDF ait prévu le remplacement préventif des tuyauteries en acier revêtues intérieurement d'une protection contre la corrosion. Il note également avec satisfaction l'engagement pris en séance par EDF de réexaminer la périodicité et les modalités de contrôle de ces tuyauteries.

Dans le cadre de son analyse, l'IRSN a mené une étude du retour d'expérience d'exploitation du CNPE de Flamanville 1 et 2, visant à identifier les signaux faibles qui permettraient de mettre en évidence des sites en difficulté de manière plus précoce. Cette étude n'a pas permis d'identifier d'indicateur pertinent à cet égard. La prise de conscience des difficultés rencontrées par le CNPE de Flamanville 1 et 2 a résulté d'un ensemble de constats d'origines multiples et de leur mise en perspective. Le groupe permanent souligne qu'EDF a fait évoluer son dispositif de supervision des CNPE en vue d'identifier au plus tôt des difficultés éventuelles à partir du dialogue managérial avec les CNPE et de l'analyse des données de terrain, au-delà du suivi d'indicateurs. Il estime que cette démarche est satisfaisante dans le principe.

² La gravité d'un ESS peut être évaluée en quantifiant l'accroissement du risque de fusion du cœur induit par l'occurrence de l'événement. Lorsque l'accroissement du risque de fusion du cœur est supérieur à 10^{-6} par an, l'événement est qualifié de « précurseur ».

Le groupe permanent considère qu'EDF a su s'adapter rapidement et avec efficacité à la crise sanitaire induite par la COVID-19 de façon à maintenir la sûreté des installations. Cette adaptation a été pilotée par l'organisation de crise de la direction du parc nucléaire qui a permis une forte mobilisation collective et individuelle, tant au plan national que localement dans les 19 CNPE.

EDF s'est appuyé sur un principe de subsidiarité qui s'est révélé globalement efficace pour définir et conduire des réorganisations du travail locales, urgentes, nombreuses et parfois importantes, dans un contexte de crise pandémique. À cet égard, le groupe permanent considère positive la démarche initiée par EDF durant le confinement du printemps 2020 reposant sur l'identification de « fondamentaux de la sûreté » et le déploiement d'une démarche de retour d'expérience concernant les aspects sociaux, organisationnels et humains.

Le groupe permanent note toutefois que le retour d'expérience examiné ne traite que de la première partie de l'année 2020 et qu'il reste à compléter pour avoir une vue d'ensemble. EDF a indiqué en séance qu'il va refondre son plan de continuation d'activités pour mieux identifier et mobiliser les moyens minimaux à mettre en œuvre sur les sites pour maintenir la sûreté en cas de crise systémique. Le groupe permanent demande à revoir ce sujet plus globalement.

Pour ce qui concerne la rénovation du système RPN de mesure de la puissance nucléaire du réacteur n° 1 du CNPE du Tricastin lors de sa quatrième visite décennale, un défaut de conception d'un circuit programmable n'a pas été détecté malgré toutes les étapes de validation. Pour le groupe permanent, cette anomalie confirme la nécessité de garantir par conception le fonctionnement déterministe des fonctions programmées. Le groupe permanent estime qu'EDF et son fournisseur ont engagé des actions pertinentes et suffisantes dans le cadre du traitement de cette anomalie. Toutefois, il considère qu'EDF devrait renforcer ses actions de revue de l'architecture matérielle et logicielle retenue dans les dossiers de modification du contrôle-commande pour les composants qui portent des fonctions classées afin d'apporter cette garantie.

III

LA RADIOPROTECTION DANS LES INSTALLATIONS DU PARC EN FONCTIONNEMENT

Bien qu'une baisse de la dose collective et de la dose individuelle moyenne ait été observée en raison de nombreux reports d'activités de maintenance et arrêts de réacteur, le groupe permanent relève que le retour d'expérience pour l'année 2020 met à nouveau en évidence la nécessité d'inflexions fortes à court terme. Dans ce contexte, le groupe permanent souligne que le plan d'actions national de redressement du management de la radioprotection, engagé à la fin de l'année 2020 et bâti sur la base des résultats de 2019, reste pleinement d'actualité. En

effet, le groupe permanent estime qu'il est essentiel que les fondamentaux de la radioprotection soient de nouveau partagés et mis en œuvre par l'ensemble des intervenants, dont les primo-intervenants qui sont de plus en plus nombreux avec le déploiement des modifications post-Fukushima et du 4^{ème} réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe. Cette réappropriation des fondamentaux de la radioprotection nécessite un engagement, un suivi et un accompagnement importants de la part d'EDF auprès de ses partenaires industriels notamment en matière de formation.

Dans ce contexte, le groupe permanent souligne tout particulièrement la persistance des événements concernant la maîtrise de la signalisation et des accès en zone orange ou rouge, le port de dosimètres par les intervenants et les défauts de propreté radiologique.

IV

L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU PARC EN FONCTIONNEMENT

Le groupe permanent note que l'examen des événements significatifs pour l'environnement déclarés par EDF pour l'année 2020 n'a pas mis en évidence d'événement marquant et que le nombre de déclarations est resté stable par rapport à 2019, ce qui n'appelle pas d'observation de sa part.

Le groupe permanent considère toutefois que les seuils radiologiques de déclaration des événements intéressants pour l'environnement et des événements significatifs pour l'environnement relatifs à des rejets dans la nappe phréatique devraient être justifiés. Par ailleurs, le groupe permanent note qu'EDF s'est engagé en séance à inclure dans le réseau national de mesure de la radioactivité dans l'environnement les résultats de la surveillance complémentaire de l'environnement qu'il exerce.

Le groupe permanent estime que l'avancement des engagements pris par EDF lors d'instructions précédentes du retour d'expérience d'exploitation est globalement satisfaisant, mais souligne toutefois que, concernant la maintenance des réseaux SEO d'eaux pluviales, le délai de réalisation des contrôles n'était pas respecté en 2020 au CNPE de Chooz B et que le délai de traitement des défauts défini dans la doctrine EDF n'est également pas respecté dans de nombreux CNPE.

V

CONCLUSION

En conclusion, le groupe permanent estime que le retour d'expérience de l'exploitation des réacteurs d'EDF pour l'année 2020 ne met pas en évidence d'améliorations significatives en matière de sûreté et de radioprotection des travailleurs ; il note toutefois qu'EDF a engagé des plans d'actions en 2019 et qu'il a dû faire face en 2020 à la situation exceptionnelle liée à la crise sanitaire.

Le groupe permanent considère donc que les actions sont à poursuivre activement en veillant tout particulièrement au développement de la culture de sûreté, de radioprotection et de conformité des installations de tous les acteurs concernés par l'exploitation des CNPE.

ANNEXE

Recommandations

Recommandation n° 1 :

Le groupe permanent recommande qu'EDF améliore l'analyse de risques préalable à chaque décision d'intervention programmée « tranche en marche » de façon à mieux identifier la totalité des risques encourus et les conséquences potentielles.

Cette analyse de risques doit être mise à jour avant intervention pour tenir compte des conditions réelles.

Recommandation n° 2 :

Le groupe permanent recommande qu'EDF mette en œuvre des dispositions visant à sécuriser les systèmes, structures et composants dont la vulnérabilité aux interventions dans leur environnement est mise en évidence par le retour d'expérience.

Mmes et MM. les membres du Groupe Permanent « Réacteurs » et du Groupe Permanent « Radioprotection » ayant participé à la rédaction de l'avis du 16 juin 2022

Groupe Permanent « Réacteurs »

M. CHARLES Président

M. BOSSU

M. BOUTEILLE

Mme DEGEYE

M. DEVOS

M. DUBOIS

M. FRANCARD

M. FRESON

M. JOREL

M. LORINO

M. MENAGE

M. MIRAUCOURT

M. NEDELEC

M. NICAISE

M. PARIES

M. RAYMOND

M. SAINT RAYMOND

M. SERVIERE

M. SEVESTRE

M. SIDANER

Mme TOMBUYSES

M. VINCKE

Groupe Permanent « Radioprotection »

M. BARBEY Vice-Président

M. AMMERICH

Mme MENETRIER

Mme PINEAU