

Fontenay-aux-Roses, le 21 décembre 2021

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2021-00209

Objet : EDF – REP – Tous paliers – Stratégie de traitement de l'écart relatif à la non-prise en compte des incertitudes de mesure dans la vérification des critères d'essais des règles générales d'exploitation de groupe A.

Réf. : [1] Saisine ASN – CODEP-DCN-2021-015332 du 1^{er} avril 2021.
[2] Courrier ASN - DEP-SD2-n° 133-2005 du 30 mars 2005.

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a expertisé la stratégie de traitement par EDF de l'écart relatif à la non-prise en compte des incertitudes de mesure lors de la vérification de certains critères d'essais périodiques (EP) des règles générales d'exploitation (RGE), dont le non-respect est de nature à compromettre un ou plusieurs objectifs de sûreté (critères de groupe A).

EDF a déclaré en 2006 un événement significatif pour la sûreté (ESS) à caractère générique à la suite des différents constats de non-conformité au chapitre IX des RGE identifiés par l'IRSN dans le cadre de la préparation de la réunion du groupe permanent en charge des réacteurs du 2 décembre 2004, consacrée au retour d'expérience des réacteurs à eau sous pression du parc nucléaire d'EDF. Cette expertise avait été suivie du courrier de l'ASN en référence [2]. Cet événement concerne, entre autres, la non-prise en compte systématique des incertitudes de mesure dans les règles des essais périodiques lors de la vérification des critères de groupe A au moyen d'une instrumentation d'exploitation ou d'essai, alors que leur prise en compte est prescrite par la section¹ des généralités du chapitre IX des RGE depuis 2001. Dans le rapport de cet ESS de niveau 1 sur l'échelle INES² et qui concerne l'ensemble du parc nucléaire en exploitation, EDF a présenté sa stratégie de traitement de cet écart au travers de l'affaire ingénierie « Incertitudes dans les essais périodiques »³.

¹ Ce document présente principalement les objectifs et les principes d'élaboration et d'exécution des essais périodiques.

² International nuclear event scale.

³ Cette affaire ingénierie est subdivisée en quatre lots :

- le lot 1 concerne la prise en compte des incertitudes lors de l'utilisation de capteurs d'exploitation ;
- le lot 2 concerne la prise en compte des incertitudes lors de l'utilisation de capteurs d'essais ;
- le lot 3 concerne le réglage des points de consigne des chaînes de protection du réacteur ;
- le lot 4 concerne le réglage des chaînes de mesure initiant une action automatique prise en compte dans la démonstration de sûreté.

Dans ce cadre, EDF a élaboré un guide méthodologique de calcul des incertitudes de mesure pour chaque type d'instrumentation, d'exploitation et d'essai, afin de définir les valeurs des critères de groupe A à satisfaire, en tenant compte des incertitudes. Concernant les critères vérifiés avec une instrumentation d'exploitation, traités dans le lot 1 de l'affaire ingénierie citée ci-avant, EDF envisageait, à partir de juillet 2006, une intégration de ces incertitudes dans les règles d'essais via :

- la prescription, à court terme, de fiches d'amendement (FA) pour les critères de sûreté potentiellement non respectés⁴ ;
- la programmation pluriannuelle de la mise à jour des règles d'essais pour les autres cas de figure.

Pourtant, ce n'est qu'en février 2021 qu'EDF a informé l'ASN de la mise en application d'une FA à la règle d'essais (RE) du système d'injection de sécurité (RIS) du palier N4⁵ pour intégrer, au titre du lot 1 de cette affaire ingénierie, les incertitudes de mesure aux valeurs brutes des critères de groupe A vérifiées à l'aide d'une instrumentation d'exploitation. Ces mêmes incertitudes sont également intégrées dans les critères de groupe B⁶, puisque ceux-ci sont vérifiés avec la même instrumentation et au cours du même essai. En effet, comme la mise à jour pluriannuelle des RE, qui constituait le cadre principal retenu pour résorber cet écart, a été abandonnée en 2016, EDF s'est fixé comme échéance l'émission de FA vers les sites à la fin de l'année 2023 avec une mise en application de celles-ci dite « par campagne » (selon les paliers, une mise en application par « campagne » peut prendre deux à trois ans).

Or l'IRSN estime que la non-prise en compte en 2021 des incertitudes pour l'ensemble des critères de groupe A, et B associés, vérifiés avec une instrumentation d'exploitation, qui est un écart présent depuis 2001, n'est pas satisfaisant. En effet, il ne peut être exclu que des critères soient, de longue date, considérés satisfaisants à tort, notamment ceux associés aux fonctions de sauvegarde ou à leurs fonctions supports. Par exemple, l'IRSN a analysé les mesures en sa possession des températures des pompes RIS du palier N4 en intégrant les incertitudes mentionnées dans la nouvelle FA du système RIS du palier N4. S'il en ressort que la majorité des mesures resterait assez éloignée des critères, certaines seraient très proches, de quelques degrés, des critères de groupe B dont le dépassement nécessite une analyse de la disponibilité des pompes, voire de programmer une maintenance corrective. Concernant les réacteurs du palier 1300 MWe, les éléments en possession de l'IRSN mettent en évidence un dépassement de critères de groupe B pour plusieurs températures de pompes RIS.

Lors de la présente expertise, EDF a transmis un bilan du traitement de cette affaire d'ingénierie, pour l'ensemble des paliers, qui montre que, depuis 2010, 148 critères de groupe A ont été modifiés et prescrits sur les sites pour intégrer les incertitudes de mesure des capteurs et qu'il reste 175 critères⁷ à traiter. **EDF estime que l'enjeu de sûreté associé à cette situation reste acceptable.** En effet, par exemple pour les paliers CPY⁸ et N4, la majorité des critères concernés sont associés à des critères technologiques, comme la température des paliers des pompes ou des moteurs, ou à des critères sans risque d'effet falaise. Pour les quelques critères associés à des exigences fonctionnelles valorisées dans la démonstration de sûreté, EDF a vérifié que les résultats des derniers EP restent valides après l'intégration des incertitudes associées, même si quelques mesures sont proches des critères. Enfin, concernant les critères associés aux paramètres de fonctionnement des diesels de secours, dépourvus pour la plupart d'incertitude, EDF estime que les essais menés spécifiquement pour l'agression « grands chauds », programmés pour l'ensemble du parc, permettent de justifier la disponibilité de ces matériels. **Sur ce dernier point, l'IRSN ne partage pas la position d'EDF, car ces essais n'ont pas tous été réalisés. De plus,**

⁴ Au préalable, EDF avait sollicité les exploitants pour identifier ces critères de sûreté afin de prioriser leur traitement, ce qui l'avait conduit à traiter une dizaine de critères par palier.

⁵ La palier N4 correspond aux réacteurs de 1450 MWe.

⁶ Sont classés en groupe B les critères d'essais dont l'évolution est caractéristique de la dégradation d'un équipement ou d'une fonction sans pour autant que ses performances ou sa disponibilité soient, après analyse, systématiquement remises en cause pendant la durée de la mission.

⁷ Sur ces 175 critères, 62 sont en cours d'instruction ou de prescription sur les sites.

⁸ Le palier CPY correspond aux réacteurs de 900 MWe, exceptés ceux du Bugey (palier CP0).

plusieurs essais n'ont pas été satisfaisants et tous les paramètres des diesels de secours ne sont pas vérifiés lors de ces essais spécifiques.

Dans le cadre de la présente expertise, EDF a fait évoluer sa stratégie de résorption de cet écart en s'engageant à prescrire un dossier d'amendement (DA) au chapitre IX des RGE pour la fin de l'année 2022, pour chaque palier, et une mise en application de ces DA sur les sites un an plus tard⁹, soit fin 2023. EDF précise toutefois que ces échéances restent à consolider avec l'ensemble des sites. Par ailleurs, de façon à ne pas pénaliser ce planning, EDF propose que les éventuelles difficultés soient traitées dans un cadre spécifique (c'est le cas, par exemple, des essais relatifs aux mesures des débits de fuite du circuit primaire). Enfin, concernant les quelques critères associés à des exigences fonctionnelles valorisées dans la démonstration de sûreté, et n'intégrant pas les incertitudes, comme par exemple le débit de la pompe d'injection aux joints des motopompes primaires du palier 900 MWe, EDF s'est assuré que les résultats des derniers essais périodiques n'étaient pas remis en cause en intégrant ces incertitudes, même si quelques mesures se situent proches des critères. **Néanmoins, EDF n'a pas précisé s'il poursuivrait cette vérification jusqu'à la mise en application de ces DA. Ce point fait l'objet de la recommandation en annexe. Moyennant la prise en compte de cette recommandation, l'échéance de 2023 de résorption de cet écart n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Par ailleurs, EDF précise que l'évaluation des incertitudes dans ces futurs DA sera réalisée selon le guide méthodologique qui a fait l'objet d'un consensus entre l'ASN, EDF et l'IRSN en proposant les évolutions suivantes :

- EDF propose de considérer une incertitude de mesure sur un critère de groupe B, associé à un critère de groupe A, uniquement lorsque la différence entre les valeurs brutes de ces deux critères est trop faible (cette limite est fixée par EDF à deux fois l'incertitude de mesure)¹⁰ ;
- les incertitudes de mesure sont définies avec un intervalle de confiance de 95 %. Toutefois, le facteur d'élargissement correspondant à cet intervalle de confiance n'est actuellement pas différencié s'il s'agit d'un test unilatéral ou bilatéral¹¹. En effet, le guide méthodologique en vigueur considère un facteur d'élargissement enveloppe dans le calcul des incertitudes. EDF propose donc de différencier ces deux tests et d'appliquer les facteurs d'élargissement correspondants dans les futurs DA.

Pour ces deux évolutions, une modification rétroactive des critères du référentiel en vigueur du chapitre IX des RGE n'est pas prévue dès lors que celui-ci est plus contraignant.

Les évolutions associées aux incertitudes n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.

En conclusion, sous réserve de la prise en compte de la recommandation formulée en annexe, la stratégie d'EDF du traitement de l'écart de l'intégration des incertitudes de mesure des capteurs d'exploitation dans les critères de groupes A et B vérifiés lors des essais périodiques, dont l'objectif principal est une mise en application de dossiers d'amendement pour chaque palier du parc en exploitation pour la fin de l'année 2023, est jugée satisfaisante de la part de l'IRSN.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Hervé BODINEAU

Adjoint au directeur de l'expertise de sûreté

⁹ Pour quelques exceptions, EDF mentionne un possible report en début d'année 2024.

¹⁰ Ainsi, si une température d'un moteur fait l'objet d'un critère de groupe A de 90 °C, d'un critère de groupe B de 80 °C et d'une incertitude de mesure de 4 °C, seule une incertitude sur le critère de groupe A est considérée.

¹¹ Un test est bilatéral lorsque le critère est compris dans un intervalle, c'est-à-dire entre une limite basse et une limite haute (le facteur d'élargissement est alors de 1,96). Un test unilatéral ne comprend qu'une seule limite, haute ou basse (le facteur d'élargissement est alors de 1,645).

ANNEXE À L'AVIS IRSN N° 2021-00209 DU 21 DÉCEMBRE 2021

Recommandation de l'IRSN

L'IRSN recommande qu'EDF s'assure, lors des prochains essais périodiques et jusqu'à la mise en application des dossiers d'amendement « incertitudes », du respect des critères associés à des exigences fonctionnelles valorisées dans la démonstration de sûreté en prenant les compte les incertitudes.