



DIVISION DE STRASBOURG

Strasbourg, le 16 juillet 2018

N° Réf : CODEP-STR-2018-036939
N/Réf. Dossier : INSSN-STR-2018-0805

Monsieur le directeur du centre nucléaire
de production d'électricité de Fessenheim
BP n°15
68740 FESSENHEIM

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base
CNPE de Fessenheim
Inspection du 29 juin 2018
Thème « Système de Sauvegarde RIS »

Réf :

- [1] Code de l'environnement, notamment ses articles L. 592-22 et L. 596-1
- [2] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
- [3] Rapport Définitif de sûreté de Fessenheim – Edition VD3
- [4] Rapport du BCCN n°98353 du 10 avril 1998 pour la Session Permanente Nucléaire du 28 avril 1998 – phénomènes thermohydrauliques locaux : Farley-Tihange

Monsieur le directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base, une inspection inopinée a eu lieu le 29 juin 2018 au centre nucléaire de production d'électricité de Fessenheim sur le thème « Système de sauvegarde RIS ».

Je vous communique ci-dessous la synthèse de l'inspection ainsi que les principales demandes et observations qui résultent des constatations faites, à cette occasion, par les inspecteurs.

Synthèse de l'inspection

Cette inspection avait pour objectif d'examiner les résultats du bilan des essais réalisés sur le système de sauvegarde RIS pour le redémarrage du réacteur 2, notamment l'essai périodique de contrôle d'étanchéité des vannes d'isolement enceinte déclaré satisfaisant avec réserves.

Lors de l'inspection, il est apparu que l'exploitant a indisponibilisé une ligne de tuyauterie destinée à détecter et à se prémunir du phénomène dit « Farley-Tihange » consistant en l'apparition de fissuration de fatigue thermique sur les tronçons de tuyauteries non isolables des lignes d'injection du circuit d'injection de sécurité (RIS).

Les inspecteurs considèrent que le délai de traitement de cette indisponibilité a été long et que celui-ci n'a pas été documenté selon les processus définis. Par ailleurs, l'analyse réalisée par le site n'aborde pas les cinétiques du phénomène « Farley-Tihange », qui dans certains cas peuvent être rapides et présuppose de l'absence de fuite¹ pour le restant du cycle des organes 2 RIS 20 VP et clapet 2 RIS 31 VP, sans apporter la démonstration correspondante. Par ailleurs, du fait du phénomène mis en jeu, qui aboutit potentiellement en cas de fuite sur les organes précités à la création de défaut, et de la nécessaire robustesse de la démonstration de son absence, le choix du maintien de l'indisponibilité pour le restant du cycle n'apparaît pas recevable.

J'ai bien noté que suite à l'inspection, vous avez engagé une réparation.

A. Demandes d'actions correctives

Une modification des installations a été introduite dans les années 2000, appelée « puits de pression ». Cette modification consiste à protéger les lignes d'injection de sécurité RIS du phénomène « Farley –Tihange » consistant en l'apparition de fissuration de fatigue thermique sur les tronçons de tuyauteries non isolables des lignes d'injection du circuit d'injection de sécurité (RIS).

S'agissant de la fonctionnalité du puits de pression, le rapport de sûreté cité en [3] indique « *Afin de protéger les lignes d'injection RIS-HP du phénomène de fuite froide dit « Farley-Tihange » suite à une inétanchéité des vannes RIS 020, 021 ou 029 VP (risque de fissuration due aux chocs thermiques), une ligne de détournement, installée sur les tronçons aval des vannes RIS 020, 021 et 029 VP, évacue ces fuites vers la ligne de décharge RCV. Cette ligne est équipée d'un dispositif de mesure de pression permettant d'évaluer et quantifier (par RPE 024 BA) l'importance de la fuite. Ce dispositif garantit le maintien dans la ligne d'une pression inférieure à la pression primaire et l'absence d'injection d'eau froide issue du RIS HP vers le circuit primaire.* ».

Les inspecteurs ont noté que, le 23 mars 2018, la vanne 2 RIS 297 VP a été condamnée en position fermée du fait d'un dysfonctionnement de son actionneur générant une indisponibilité de la fonction isolement enceinte. Cette fermeture correspond à la position de sécurité de la vanne vis à vis de la fonctionnalité de l'isolement enceinte. Ce dysfonctionnement a fait l'objet d'une demande de travail (DT) datée du même jour.

Cette vanne concourt cependant au fonctionnement du puits de pression en dirigeant d'éventuelles intanchéités d'organes d'isolement (2 RIS 20 VP et clapet 2 RIS 31 VP) vers la décharge RCV. En étant en position fermée, la vanne ne permet plus d'une part de canaliser les éventuelles inétanchéités de ces organes ni d'autre part de les détecter. Le phénomène dit « Farley-Tihange » est susceptible de se produire en cas d'inétanchéité des organes précités. Il ne pourrait donc plus dans cette configuration être détecté et prévenu.

Les inspecteurs ont constaté le jour de l'inspection, le 29 juin 2018, soit presque trois mois après la mise en évidence du dysfonctionnement, que la DT n'était toujours pas soldée, la vanne étant toujours condamnée fermée. Pour autant la technicité de la réparation à mettre en œuvre ainsi que la disponibilité des pièces de rechange n'ont pas été présentées comme des éléments susceptibles d'expliquer ce délai.

Par ailleurs, le processus défini par EDF, notamment au travers de la DI55 – gestion des écarts – n'a pas été mis en œuvre. Les inspecteurs ont ainsi constaté l'absence de fiche d'écart alors que ce dysfonctionnement concerne un équipement important pour la protection et qu'il relève aussi d'un non-respect du fonctionnement du puits de pression décrite dans le rapport de sûreté et par conséquent d'un écart au sens de l'arrêté cité en [2] :

En effet, je vous rappelle que l'article 2.6.1 de l'arrêté cité en [2] dispose que :

L'exploitant prend toute disposition pour détecter les écarts relatifs à son installation ou aux opérations de transport interne associées.

Par ailleurs, l'article 2.6.3 du même arrêté précise :

- I. — *L'exploitant s'assure, dans des délais adaptés aux enjeux, du traitement des écarts, qui consiste notamment à :*
- *déterminer ses causes techniques, organisationnelles et humaines ;*
 - *définir les actions curatives, préventives et correctives appropriées ;*
 - *mettre en œuvre les actions ainsi définies ;*

¹ Le terme « fuite » dans le présent rapport désigne une inétanchéité des organes internes de vannes ou clapets.

— évaluer l'efficacité des actions mises en œuvre.

Cependant, pour les écarts dont l'importance mineure pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement est avérée, le traitement peut se limiter à la définition et à la mise en œuvre d'actions curatives.

Suite au dysfonctionnement de la vanne 2 RIS 297 VP, le CNPE a créé une fiche de « *relevé de décision* », le 13 avril 2018, destinée à recueillir l'avis des différents services de la centrale sur les opportunités de générer une modification temporaire des RGE suivant un processus d'autorisation interne au titre de l'article 27 de l'arrêté cité en [2], afin de réparer la vanne défectueuse.

Les inspecteurs ont noté, le jour de l'inspection, le fait que le relevé de décision n'a pas été encore validé plus de 2 mois après sa création et qu'il n'identifie pas précisément le sujet technique sensible du risque d'amorçage et de propagation de défaut métallurgique. Il n'aborde pas non plus l'enjeu de sa cinétique, notamment en évoquant le retour d'expérience en la matière dont celui de Dampierre 1 (cf plus bas). Or il s'agit bien du phénomène que le système puits de pression est censé empêcher. Le relevé de décision effectue uniquement une analyse comparative axée sur, d'une part la réparation, nécessitant un aménagement temporaire des règles d'exploitation, et d'autre part, le fonctionnement avec l'indisponibilité du puits de pression, nécessitant un contrôle au prochain arrêt.

Ainsi plusieurs services de la centrale, dont la Filière Indépendante de Sûreté, considèrent dans ce relevé de décision :

- qu'il n'y a pas de plus-value sûreté à intervenir pour réparer la vanne défectueuse (qui génère une indisponibilité temporaire de la fonction isolement encéinte le temps de la réparation) ;
- que la solution de laisser la vanne fermée tout au long du cycle est acceptable moyennant des contrôles Farley-Tihange au prochain arrêt pour rechargement.

La conclusion provisoire du relevé de décision précise que « *l'exploitation du puits de pression avec la vanne 2RIS297VP fermée jusqu'à la fin du cycle ne pose pas de problème d'un point de vue technique et n'amène pas de risque supplémentaire sur le matériel* ».

Par ailleurs, une note d'analyse datée du 29 juin 2018, réalisée postérieurement à l'inspection, présente le sujet de l'indisponibilité d'une ligne du puits de pression. Cette note reprend notamment des éléments du mail de synthèse réalisé le 6 avril par le service ingénierie de site en lien avec les services centraux d'EDF. Cette note conclut sur le fait que le site n'avait pas programmé de réparer la vanne et envisageait de fonctionner sur l'ensemble du cycle avec le puits de pression indisponible sur un tronçon mais que cependant les actions visant à restaurer la fonctionnalité de la vanne étaient engagées.

Les inspecteurs notent que les différents documents du site présentant les analyses :

- n'identifient pas un fonctionnement différent du réacteur de celui décrit dans le rapport de sûreté,
- conduisent à estimer que l'unique impact de la problématique à analyser consiste à réaliser un contrôle au prochain arrêt, sans identifier qu'au titre de la défense en profondeur, en cas de fuite sur les organes 2 RIS 20 VP et 2 RIS 31 VP, il ne peut être accepté de générer volontairement un risque de création de défaut métallurgique, notamment sur une portion non isolable du circuit primaire,
- partent du principe que si les organes 2 RIS 20 VP et 2 RIS 31 VP étaient étanches lors des derniers essais et qu'ils l'étaient le 23 mars 2018, alors ils le seront sur toute la suite du cycle à venir, sans pour autant apporter d'éléments technique le démontrant et sans la nécessaire robustesse compte tenu du sujet et des faibles débits de fuite pouvant générer l'apparition de défaut,
- ne présente pas une analyse suffisamment poussée de la problématique « Farley-Tihange », notamment des cinétiques de création et de propagation de défauts (REX Dampierre 1), en distinguant les cinétiques très différentes en branches chaudes (BC) et branches froides (BF), déterminante sur la conduite à tenir, ainsi que le faible débit de fuite susceptible d'occasionner de tels défauts,
- aboutissent à considérer qu'il est possible de fonctionner un cycle avec un puits de pression indisponible.

Le positionnement de ces analyses n'est pas partagé par l'ASN. En effet, la modification « puits de pression » réalisée vise à se prémunir de l'apparition de défaut de type « Farley Tihange » et a fait l'objet d'une réunion de la Session Permanente Nucléaire du 28 avril 1998 au cours de laquelle le rapport cité en [4] a été présenté.

Celui-ci indique notamment que « *que dans certaines zones (RIS BC1 tranches impaire ou RIS BC3 tranches paires) les calculs effectués montrent que des fissures peuvent se propager jusqu'à traverser l'épaisseur de la tuyauterie en moins d'un cycle² en présence d'une fuite froide, et les faits observés montrent que l'amorçage peut être très rapide.*

[...] la note de calcul réalisée sur la nocivité d'un défaut semi-elliptique amorcé de 2 mm de hauteur et de 10 mm de longueur dans la BC1 montre que celui-ci traverse en moins d'un cycle (avec une loi sûre) si il est soumis aux sollicitations induites par la rencontre du vortex et d'une fuite froide de 11 litres par heure en provenance du RIS. On rappelle qu'un défaut de 5 mm de hauteur n'a pas été détecté par les CND. »

[...] Lors du nouveau contrôle réalisé fin 1997 sur le tronçon remplacé de Dampierre 1 (remplacement début 1997 suite à l'incident de décembre 1996), soit après seulement huit mois de fonctionnement, EDF a mis en évidence des défauts amorcés et propagés de l'ordre du tiers de l'épaisseur de la tuyauterie ».

Demande A1 : Je vous demande de traiter, selon le processus défini, le dysfonctionnement de la vanne 2 RIS 297 VP en tant qu'écart et de me rendre compte sous 15 jours des actions engagées au titre de l'article 2.6.3 de l'arrêté cité en [2]. Vous veillerez en particulier, compte tenu que votre analyse initiale aboutissait à la conclusion de l'acceptabilité de la situation jusqu'à la fin du cycle, à compléter celle-ci vis-à-vis du risque d'apparition et de propagation de défaut sur un cycle et à prendre en compte le retour d'expérience en la matière.

Demande A2 : Je vous demande de justifier de la notion de « délai adapté aux enjeux » vis à vis de la démarche réalisée par le site avant l'inspection.

Demande A3 : Je vous demande de modifier vos procédures afin de prendre en compte le risque présenté en cas d'indisponibilité prolongée du puits de pression en lien avec le fonctionnement attendu décrit dans le rapport de sûreté.

B. Compléments d'information

Consigne de conduite à tenir lors du fonctionnement perturbé du puits de pression

La consigne de conduite n°D5190-01.0791 du 05 janvier 2018 relative à la conduite à tenir lors du fonctionnement perturbé du puits de pression indique que lorsque le délai d'apparition de l'alarme RIS426 AA et la dernière ouverture/fermeture de la vanne RIS 300VP est compris entre 1h et 9h, *la décision d'effectuer un diagnostic ou de continuer les ouvertures/fermetures de la vanne doit faire l'objet d'une analyse d'exploitation. (...) Dans tous les cas, cette analyse sera formalisée et tracée dans la fiche SAPHIR ouverte suite à l'apparition de l'alarme RIS 426 AA. »*

L'analyse des relevés de l'alarme 2 RIS 426 AA montre que la fréquence des ouvertures/fermetures de la vanne 2 RIS 300 VP a été comprise entre 1 h et 9 h du 20/03/2018 au 30/03/2018 puis du 30/05/2018 au 02/06/2018. L'analyse de la fiche SAPHIR correspondante ne fait pas état de l'analyse précitée destinée à tracer le diagnostic de la situation.

Demande B1 : Je vous demande de m'indiquer les raisons pour lesquelles l'analyse d'exploitation n'a pas été réalisée alors que les critères demandés au point 4.4 de la consigne citée étaient atteints.

² Il est à noter qu'à la date de rédaction du rapport, la durée des cycles des réacteurs CP0 était de 12 mois contre 18 mois aujourd'hui

Exigences définies – modification puits de pression

L'article 2.5.1 de l'arrêté cité en [2] dispose notamment que :

I. — *L'exploitant identifie les éléments importants pour la protection, les exigences définies afférentes et en tient la liste à jour.*

Demande B2 : Je vous demande de définir et communiquer les exigences définies du puits de pression.

Essai Périodique d'étanchéité de la vanne 2 RIS 20 VP

L'essai périodique relatif au contrôle d'étanchéité de la vanne 2 RIS 20 VP, daté du 27 février 2018, a été considéré satisfaisant avec réserves. Les résultats obtenus sur le test de la vanne sus citée ont témoigné d'une dépressurisation. L'analyse effectuée pour lever cette réserve s'appuie sur le fait « *qu'aucun des organes situés aux frontières de la zone dont l'évolution de pression est suivie pour l'essai ne présente de fuite lors des derniers tests d'étanchéité.* »

Or certains tests d'étanchéité d'organes situés aux frontières de la zone ont été effectués en 2016 lors de la mise à l'arrêt de la tranche 2. Ainsi l'analyse réalisée en 2018 se base sur certains résultats d'essais réalisés deux ans auparavant sans que cela n'ait été identifié et analysé et il n'a pu être démontré en inspection que l'analyse reste valable compte tenu de la durée qui s'est écoulé et des éventuels manœuvres de ces organes.

Demande B3 : Je vous demande de vous positionner sur la validité de l'analyse effectuée.

Remise en service de la vanne 2 RIS 297 VP

Les inspecteurs ont bien noté que, suite à la visite d'inspection inopinée, le CNPE a engagé les actions visant à réparer la vanne défectueuse et remettre en service le puits de pression sur la ligne isolée.

Demande B4 : Je vous demande de me transmettre, au plus tard 7 jours après la réparation, les éléments démontrant que vous n'avez pas détecté de fuite sur les organes 2 RIS 20 VP et 2 RIS 31 VP suite à la remise en service de la ligne isolée du puits de pression.

C. Observations

Sans objet

Vous voudrez bien me faire part sous deux mois, des remarques et observations, ainsi que des dispositions que vous prendrez pour remédier aux constatations susmentionnées. Pour les engagements que vous prendriez, 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'assurance de ma parfaite considération.

Le chef de la division de Strasbourg

SIGNÉ PAR

Pierre BOIS