

Lyon, le 8 avril 2021

Réf. : CODEP-LYO-2021-016046

**Monsieur le Directeur du centre nucléaire
de production d'électricité du Bugey
Electricité de France
BP 60120
01155 LAGNIEU**

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base (INB)
Centrale nucléaire du Bugey (INB n° 78 et 89)
Inspection n° INSSN-LYO-2021-0527 des 23 février et 18 mars 2021
Thème : « E1 - Suivi en service des ESPN soumis à l'arrêté du 10 novembre 1999 - Epreuve hydraulique du circuit primaire principal du réacteur 4 »

Références : [1] Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V.
[2] Code de l'environnement, notamment son chapitre VII du titre V du livre V et L. 593-33
[3] Règle nationale de maintenance - Prescriptions relatives aux réépreuves hydrauliques réglementaires du CPP des tranches REP-RNM-TPAL-AM-400-01 indice 5

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des ESPN en référence, une inspection a eu lieu les 23 février et 18 mars 2021 sur la centrale nucléaire du Bugey sur le thème « Suivi en service des ESPN soumis à l'arrêté du 10 novembre 1999 - épreuve hydraulique du circuit primaire principal du réacteur 4 ».

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.

SYNTHESE DE L'INSPECTION

L'inspection avait pour objet la préparation et la réalisation de l'épreuve hydraulique de requalification du circuit primaire principal (CPP) du réacteur 4, en arrêt pour maintenance et rechargement du combustible durant sa quatrième visite décennale. Au cours de cette inspection, réalisée en deux phases, les inspecteurs se sont intéressés aux étapes de préparation et de vérification des conditions de réalisation de l'épreuve puis ont procédé au contrôle visuel exhaustif des équipements au palier d'épreuve de 206 bar.

Les inspecteurs se sont ainsi attachés à vérifier :

- la configuration des circuits pour assurer que les équipements soient tous soumis à la pression d'épreuve ;
- la métrologie des capteurs utilisés pour garantir le maintien de la pression d'épreuve ;
- l'état du CPP ainsi que l'absence de fuite, de déformation ou de déféctuosité des équipements pendant le palier de pression ;
- le suivi des enregistrements issus de l'écoute acoustique de la structure des équipements.

L'inspection en phase préparatoire de l'épreuve hydraulique a conduit à constater une configuration inadéquate des circuits en liaison avec le CPP qui ne permettait pas une mise en pression de l'ensemble du CPP. La mise en évidence de cette anomalie au cours de l'inspection a permis une mise en configuration adéquate en préalable à l'épreuve. Néanmoins, une analyse de cette anomalie devra être menée afin d'en déterminer l'origine et de mettre en place des dispositions afin de garantir qu'une telle situation ne puisse se reproduire lors des épreuves des CPP des réacteurs 3 et 5 à venir.

L'inspection du circuit menée le jour de l'épreuve a permis d'apprécier la prise en compte du retour d'expérience de l'épreuve du CPP du réacteur 2 réalisée en 2020 avec une préparation satisfaisante des circuits, une meilleure accessibilité des zones à contrôler et des gammes de visites plus opérationnelles, en adéquation avec les parties du circuit à contrôler, contenant les informations adéquates sur les indications relevées, les interventions notables réalisées depuis la précédente requalification du CPP ainsi que les informations utiles dans le cadre de la visite.

L'examen visuel du CPP soumis à la pression d'épreuve par les inspecteurs de l'ASN ne conduit pas à formuler de réserve de nature à remettre en cause le résultat de l'épreuve. Néanmoins, des éléments relatifs à la caractérisation de certains constats visuels, ainsi qu'à l'origine du bruit mesuré par écoute acoustique sont attendus en préalable à la délivrance du procès-verbal d'épreuve.



A. DEMANDES D'ACTIONS CORRECTIVES

Limites hydrauliques de l'épreuve

L'arrêté du 10 novembre 1999 relatif à la surveillance de l'exploitation du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs nucléaires à eau sous pression impose que les canalisations du circuit primaire principal dont le diamètre intérieur est supérieur ou égal à 25 mm soient soumises à une requalification complète « *comprenant une visite complète réalisée sous la direction de l'exploitant, une épreuve hydraulique et un examen des dispositifs de sécurité réalisé sous la direction de l'exploitant.* ».

Comme précisé dans la règle nationale de maintenance citée en référence [3], « *l'épreuve hydraulique du CPP est réalisée jusqu'aux deuxièmes organes d'isolement des tuyauteries auxiliaires avec comme objectif de n'avoir aucune ligne auxiliaire en pression au-delà du 2^{ème} organe d'isolement, à l'exception des lignes indispensables à la mise en œuvre de l'épreuve hydraulique. [...]*

Naturellement, les portions de lignes comprises entre les 2 organes d'isolement des tuyauteries auxiliaires doivent être testées en pression, ce qui implique que le premier organe d'isolement doit être en position ouverte pendant l'épreuve. Cette vérification sera précisée à la Division Locale dans le dossier préalable d'épreuve, par exemple en mentionnant les battants déposés ou les flexibles installés (bien que la dépose des battants soit jugée préférable à l'utilisation de flexibles et soit susceptible d'être imposée par l'Administration) sur un schéma d'ensemble du CPP (cf. § 6.11.2), conformément au Chapitre B 2122-a du R2SEM. »

Dans le cadre de l'épreuve hydraulique du CPP du réacteur 4, vous avez retenu de laisser en place les battants des clapets 4 RCP 120, 121, 122, 220, 221, 222, 320, 321 et 322 VP. Les lignages mis en œuvre afin de garantir une mise en pression des portions de lignes entre ce premier organe d'isolement, maintenu en position fermé, et le second organe d'isolement ont été présentés lors de l'inspection du 23 février 2021 consacrée à la préparation de l'épreuve.

Afin d'attester du caractère effectif des lignages, vous avez transmis le régime de réquisition « *Lignage circuit pour réalisation EHP* » dans lequel la position « ouverte ou fermée » des vannes est précisée. L'examen de ce régime a mis en évidence que la vanne 4 RPE 262 VP, qui devait être ouverte pour permettre la mise en pression des tronçons situés entre le clapet 4 RCP 222 VP et les seconds organes d'isolement, n'était pas identifiée parmi les organes à manœuvrer. Une vérification sur le terrain a conduit à constater que cette vanne était fermée. Les actions ont été engagées pour mettre le lignage en adéquation avec ce qui était attendu, en préalable à l'épreuve.

Par ailleurs, le jour de l'épreuve, dans le cadre d'une nouvelle vérification du lignage, il a été indiqué que la position de ces vannes était régulièrement contrôlée lors de tournées réalisées en amont de l'épreuve. Par contre, leur manœuvre n'était pas physiquement condamnée et aucune indication précisant que ces vannes étaient consignées et ne devaient pas être manœuvrées n'était présente à proximité.

Demande A1 : Je vous demande de m'indiquer les dispositions retenues pour sécuriser le lignage garantissant que l'ensemble des canalisations du CPP concerné par l'obligation réglementaire de requalification complète soient effectivement soumises à la pression d'épreuve. Ces dispositions devront couvrir les différentes phases de la requalification à savoir l'identification préalable des vannes concernées, leur mise en position puis leur maintien jusqu'à la fin de l'épreuve.



B. DEMANDES D'INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Retour d'expérience vis-à-vis du temps nécessaire à la montée en pression au-delà de 154 bar jusqu'à la pression du palier d'épreuve et de la maîtrise du gradient de refroidissement à la suite de l'arrêt du dernier groupe motopompe primaire (GMPP).

Afin de se prémunir contre les risques de rupture brutale de la cuve, il est requis que la température des différents constituants du circuit primaire principal soit maintenue pendant le palier d'épreuve au-dessus d'une température minimale qui est fonction de la température de transition fragile-ductile¹ du matériau. Cette température augmente au fil du temps du fait de l'irradiation.

Dans le cas du CPP du réacteur 4, la température au palier d'épreuve devait être maintenue supérieure ou égale à 82° C. Au vu de cette température relativement élevée, il vous a été demandé, en amont de l'épreuve, de réduire autant que possible le temps entre l'arrêt du dernier GMPP et l'atteinte du palier d'épreuve, la différence de température entre le fluide et le fond de la cuve, zone la moins chaude du CPP, et de limiter le gradient de refroidissement.

Le jour de l'épreuve, il s'est avéré que vous avez réussi à réduire le temps requis pour la phase de montée en pression en anticipant certaines opérations et à limiter le gradient de refroidissement.

Demande B1 : Je vous demande d'analyser et de me transmettre le retour d'expérience de cette épreuve hydraulique, en identifiant les dispositions supplémentaires à celles identifiées en phase amont de l'épreuve qui ont permis de réduire le temps nécessaire pour la phase de montée en pression au-delà de 154 bar et de limiter le gradient de refroidissement. Vous vérifierez et m'indiquerez si ces dispositions peuvent être mises en œuvre pour les EH des CPP de Bugey 5 et 3, pour lesquelles des contraintes similaires de température du circuit sont possibles.

Constats visuels au palier d'épreuve

L'examen visuel réalisé par les inspecteurs a conduit à formuler plusieurs observations qui nécessitent une caractérisation ou une information sur les suites données. Ces observations ont été formulées dans la partie « bilan de la visite réglementaire à 206 bar » des procédures associées à chaque boucle.

Je vous les rappelle pour mémoire :

- couvercle de cuve :
 - traces de couleur brune sur une zone de calotte du couvercle ;
 - indication superficielle sur MCG n° 43 ;
- pressuriseur :
 - traces noires et blanches sur la ligne d'aspersion principale, branche froide boucle 2, à proximité de la soudure repérée B4/RP/4384 ;
 - traces blanches sur ligne d'aspersion principale, branche froide boucle 1, sur le tronçon entre les repères B4/RP/2581 et B4/RP/S42 ;
 - traces brunes / orange sur la ligne d'aspersion auxiliaire entre les repères B4/CV/S463 et B4/CV/S462 ;
 - interaction d'un tube d'échafaudage avec la ligne de tuyauterie d'asservissement de la soupape 4 RCV 047 VP au niveau de la traversée entre R748 et R749 ;
- boucle 1 :
 - traces blanches sèches à proximité de 4 RCP 104 VP et 4 RCP 101 VP ;
 - entonnoir plein 4 RCP 300 VP ;
 - rouille au niveau de la soudure tronçon – robinet RRA 014 VP ;
 - traces de bore sec sur la portée de joint du robinet RRA 014 VP ;
- boucle 2 :
 - traces blanches sèches au niveau de 4 RCP 222VP ;
 - traces brunes dans la zone « carré d'as » ;

¹ la température de transition fragile – ductile : Cette température est définie comme une frontière, en dessous laquelle le matériau est fragile (cassant) alors qu'au-dessus il est ductile (il peut se déformer jusqu'à une certaine limite avant la rupture)

- graisse sous le GMPP ;
- boucle 3 :
 - fuite au niveau du presse garniture de 4 RCP 304 VP ;
 - légère trace de bore au niveau du presse garniture 4 RCV 002 VP ;
 - légères traces de bore sur le GMPP ;
 - confirmation du caractère conforme des 4 RCP 305 / 306 / 301 VP et 4 RPE 022 VP sans soudure d'étanchéité ;
 - choc sur la tuyauterie 4 RIS 136 TY ;
 - local R131, présence d'eau au droit du Té ;
 - trace de bore sec sur 4 RRA 015 VP et sur la tuyauterie 4 RIS 103 TY.

Demande B2 : Je vous demande m'informer des suites données aux différentes observations susmentionnées et formulées dans le cadre de l'examen visuel au palier d'épreuve. Ces éléments doivent être fournis en préalable à la délivrance du PV de l'EH du CPP.

Emission acoustique

En complément de l'examen visuel au palier d'épreuve est réalisée une écoute acoustique. L'objectif de cet examen est la recherche de signaux révélateurs de fuites lors de l'épreuve hydraulique du CPP au droit des soudures et assemblages de la cuve (dont le couvercle et l'instrumentation du fond de cuve) et du pressuriseur.

Le niveau d'émission acoustique est mesuré par la valeur efficace du signal (RMS) des ondes de pression générées dans le composant. L'écart entre la valeur RMS au palier de référence de 172 bar et la RMS après montée en pression finale à 206 bar (relatifs) est mesuré. Lors de l'épreuve hydraulique, l'exigence (seuil de notation) de validation de cet essai repose sur la persistance d'un écart de +3dB au moins durant cinq minutes au palier d'épreuve (206 bar).

Or, pendant le palier d'épreuve, un écart de +3dB a persisté plus de 5 minutes, *a minima*, pour les trois boucles du CPP.

Demande B3 : Je vous demande de me préciser les indications relevées au cours du palier d'épreuve dans le cadre de l'émission acoustique et de me transmettre les résultats de leur caractérisation. L'examen des résultats de cette caractérisation et le partage des conclusions constituent un préalable à la délivrance du PV de l'EH du CPP.



C. OBSERVATIONS

Dans le cadre de la visite au palier d'épreuve et de l'utilisation des gammes de visite, il a été mis en évidence quelques points qui pourraient utilement être pris en compte pour les prochaines épreuves de CPP du site :

- la soudure M6 de liaison de la RCP 162 TY sur le ballon RCP 152 BA était partiellement masquée par l'étiquette de repère fonctionnel du ballon ;
- la soudure B4RP2583 sur la ligne d'aspersion du pressuriseur était mal positionnée sur la gamme de visite ;
- la pancarte de limite d'épreuve au niveau des vannes RIS 014 VP et RIS 004 VP était mal positionnée.



Vous voudrez bien me faire part **sous deux mois**, sauf mention particulière, 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. Dans le cas où vous seriez contraint par la suite de modifier l'une de ces échéances, je vous demande également de m'en informer.

Enfin, conformément à la démarche de transparence et d'information du public instituée par les dispositions de l'article L. 125-13 du code de l'environnement et conformément à l'article R. 596-5 du code de l'environnement, je vous informe que le présent courrier sera mis en ligne sur le site Internet de l'ASN (www.asn.fr).

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

L'adjoint à la chef de la division

Signé par

Richard ESCOFFIER