

Lyon, le 12 janvier 2024

Référence courrier : CODEP-LYO-2023-068112

**Madame la Directrice du centre nucléaire
de production d'électricité du Bugey
Electricité de France
BP 60120
01155 LAGNIEU**

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base (INB)

Lettre de suite de l'inspection du 12 décembre 2023 sur le thème « Pérennité de la qualification des matériels – Essais »

N° dossier : Inspection n° INSSN-LYO-2023-0392

Référence : [1] Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V
[2] Décision n° 2014-DC-0444 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 15 juillet 2014 relative aux arrêts et redémarrages des réacteurs électronucléaires à eau sous pression
[3] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux INB

Madame la Directrice,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base (INB) en référence, une inspection a eu lieu le 12 décembre 2023 sur la centrale nucléaire du Bugey sur le thème « Pérennité de la qualification des matériels » et plus spécifiquement sur les essais périodiques et les essais de requalification des matériels.

Je vous communique ci-dessous la synthèse de l'inspection ainsi que les demandes, constats et observations qui en résultent.

SYNTHESE DE L'INSPECTION

L'inspection du 12 décembre 2023 a porté sur le maintien de la qualification des matériels, notamment au travers des essais périodiques (EP) prévus au titre du chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE) applicables aux réacteurs du site et des essais de requalification engagés à la suite des interventions sur ces matériels, dans le cadre des arrêts pour maintenance des réacteurs 4 et 5, au cours des années 2022 et 2023. Les inspecteurs ont vérifié une sélection de gammes d'essais renseignées.

A l'issue de cette inspection, les inspecteurs relèvent que le contenu des bilans des essais est désormais à l'attendu et s'est amélioré depuis la précédente inspection sur ce thème. Toutefois, la gestion des essais périodiques reste perfectible sur le site. Les inspecteurs ont notamment identifié des écarts dans les calculs d'incertitudes utilisés pour accepter les résultats de l'essai RIS 060. Cette situation vous a conduit à déclarer à l'ASN un événement significatif pour la sûreté et à solliciter l'autorisation de l'ASN pour modifier temporairement le chapitre IX des RGE. En l'attente, le réacteur 5 a été arrêté et conduit dans un état où le système d'injection de sécurité à haute pression (RIS HP) n'était plus requis par les RGE. **A la lumière des constats de cette inspection et de précédentes inspections de l'ASN, la gestion des essais devra faire l'objet d'une priorité d'action de votre part.** Enfin, d'autres demandes portent sur le suivi de tendance des résultats d'essais mis en œuvre par le CNPE.

☞ ☞

I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT

Essai RIS 060 : mesure et équilibrage des débits ISHP en branches froides et chaudes

Les inspecteurs ont consulté des gammes d'essai RIS 060, référencées D5110/GM/EP/RIS 060 VD4, réalisées lors des derniers arrêts des réacteurs 4 et 5. Cet essai permet notamment de vérifier le respect du critère de déséquilibre positif et négatif des lignes d'injection du barillet ISHP (injection de sécurité haute pression) en branche froide, noté $Y^{+/-}$, visé au chapitre IX des RGE. Ce critère ne doit pas dépasser 6 %. Pour évaluer la disponibilité des matériels au regard de ce critère, vos services doivent tenir compte de l'incertitude de mesure.

Les inspecteurs ont constaté que :

- pour le réacteur 4, l'essai réalisé tient compte d'une incertitude de mesure de l'ordre de 3,5 % pour établir ce critère. L'essai a été soldé satisfaisant sans réserve avec un Y^+ respectant le critère de 6 % uniquement pour une des 3 pompes RCV (4RCV001PO à 4,436 %).
- pour le réacteur 5 l'essai réalisé tient compte d'une nouvelle valeur d'incertitude établie à 0,059 %. L'essai a été soldé satisfaisant pour les 3 pompes avec une valeur retenue de 5,776 %.

Pour justifier, dans ce deuxième cas, cette forte diminution de la valeur de l'incertitude de mesure, vos services ont présenté la fiche RGE 9 RIS23166 ind 0 du 6 décembre 2023 sollicitée auprès des services centraux (DIPDE) postérieurement à la réalisation et à la validation de l'essai. Ce document indique que les règles de calcul permettant d'établir cette incertitude de mesure sur les autres réacteurs de 900 MWe du parc nucléaire (palier CPY) sont applicables aux réacteurs de Bugey (palier CP0) tel que cela a été fait pour réaliser cet essai sur le réacteur 5. Il ne donne toutefois pas de valeur d'incertitude associée.

Or, les ordres de grandeur généralement constatés sur le palier CPY à l'état VD4, avec des méthodes similaires à celle réalisées sur vos installations, sont plutôt de l'ordre de 2 à 3,5 %. Vos services n'ont pas été en mesure de justifier sous assurance qualité le calcul de la nouvelle valeur d'incertitude retenue (0,059 %) pour les essais réalisés sur le réacteur 5.

Or, en cas de non-respect du critère de groupe A de déséquilibre des lignes ISHP, la fonction ISHP doit être considérée indisponible au sens des RGE et la conduite à tenir associée doit être respectée.

A l'issue de l'inspection, l'ASN vous a demandé à ce que la méthode appliquée par le CNPE du Bugey pour calculer l'incertitude de mesure du déséquilibre en branche froide $i(Y^{+/-})$ soit expertisée et validée sous 3 jours par vos services centraux et à ce que la disponibilité de la fonction d'injection de sécurité haute pression soit justifiée pour les réacteurs 2, 4 et 5 sous ce même délai. Une analyse critique de ces éléments par votre filière indépendante de sûreté a également été sollicitée.

Le 15 décembre 2023, vous avez transmis les éléments sollicités. Après investigation, vous avez identifié une erreur dans le fichier de calcul de l'incertitude de mesure du déséquilibre en branche froide $i(Y^{+/-})$. Cela vous a conduit à déclarer un événement significatif pour la sûreté le 19 décembre 2023. Les calculs ont été repris pour les derniers essais des réacteurs 2, 4 et 5. Pour les réacteurs 2 et 4, les critères RGE restent satisfaits avec correction des incertitudes de mesure. En revanche, pour le réacteur 5, la prise en compte des incertitudes de mesure corrigées conduit à ce que les critères RGE de déséquilibre positif et négatif des lignes d'injection du barillet ISHP en branche froide ne soient plus satisfaits pour les 3 pompes, avec une valeur maximale de déséquilibre de 8,683 % incertitudes comprises. Vous avez alors effectué un calcul d'incertitudes optimisé pour l'essai du réacteur 5 en utilisant les valeurs d'incertitudes intrinsèques des capteurs issues de leurs dernières vérifications. Ce calcul s'appuie sur un nota du guide méthodologique référencé EMEFC090588 indice D qui prévoit que « une démarche d'étalonnage de l'appareil dans un laboratoire de débitmètrie, pour une configuration d'installation identique à celle du site (même diamètre, épaisseur et nature de la conduite, même température et débit du fluide), peut permettre de réduire cette valeur d'incertitude intrinsèque » ».

L'ASN a exprimé des réserves sur ce calcul optimisé dans la mesure où l'étalonnage des capteurs en laboratoire n'a pas été effectué dans une configuration d'installation identique à celle de l'essai sur site (différences portant notamment sur le diamètre et l'épaisseur de la tuyauterie, et la nature du fluide, l'eau étant concentrée en bore lors de l'essai). De plus, ce calcul optimisé prend uniquement en compte l'incertitude intrinsèque du capteur sans tenir compte de l'incertitude de mesure sur le diamètre de la tuyauterie et les incertitudes liées à la mise en œuvre et à la gestion du débitmètre (montage et dérive dans le temps entre deux confirmations métrologiques).

Vous avez finalement pris la décision de mettre à l'arrêt le réacteur 5 le 22 décembre 2023 pour l'amener dans l'état d'arrêt pour intervention entre-ouvert (API-EO), état dans lequel la fonction d'ISHP n'est plus requise.

Le 26 décembre 2023, vous avez soumis à l'ASN une demande d'autorisation de modification notable des RGE afin de porter provisoirement le critère de déséquilibre positif et négatif des lignes d'injection du barillet ISHP en branche froide de 6 % à 9 % jusqu'au prochain arrêt programmé du réacteur 5. Après instruction par les services de l'ASN et de l'IRSN, visant à vérifier l'acceptabilité de cette demande de modification temporaire, cette modification a été autorisée par l'ASN par décision n° CODEP-LYO-2023-070915 du 29 décembre 2023.

Je relève que de précédentes inspections réalisées par l'ASN et d'autres événements significatifs survenus depuis 2021 ont mis en évidence des défauts de déclinaison de règles d'essais ou l'acceptation d'essais alors que des critères n'étaient pas respectés, et que les actions conduites n'ont pas permis d'améliorer la rigueur de réalisation de ces activités.

Demande I.1 : Mettre en œuvre, sous le contrôle de la filière indépendante de sûreté, un plan d'action visant à améliorer l'ensemble du processus de réalisation des essais sur la centrale nucléaire du Bugey, et portant notamment sur les aspects suivants :

- **la vérification de la conformité de la déclinaison des règles d'essais et de leurs éventuels amendements en vigueur dans les gammes d'essais périodiques applicables sur le CNPE ;**
- **la vérification exhaustive de l'ensemble des fichiers de calcul d'incertitudes utilisés dans le cadre de la réalisation d'un essai périodique pour valider un critère RGE A ou B ;**
- **la mise en place d'une organisation pour gérer les fichiers de calcul d'incertitudes, prévoyant *a minima* la réalisation systématique d'un contrôle technique pour toute modification, la mise en place d'un suivi et d'une traçabilité des modifications apportées et l'interdiction d'utiliser un fichier non protégé ;**
- **le renforcement des exigences en matière de réalisation, de contrôle technique et de validation des essais périodiques.**

Vous me ferez part des actions décidées, du programme de leur mise en œuvre ainsi que de leur avancement. De plus, votre plan d'action comportera des actions visant à vous assurer de l'efficacité de celui-ci.

Par ailleurs, la mise en œuvre de la gamme de l'EP RIS 060 référencée D5110/GM/EP/RIS 060 VD4 ind.02 a conduit vos représentants à valider l'essai malgré que le critère RGE de déséquilibre positif en branche froide ne soit pas vérifié en utilisant les pompes 4 RCV 002 et 003 PO. En effet, ce point de la gamme d'essai a été considéré validé en application du nota mentionné p.41 de la règle d'essai ITSC DC 399 qui précise que : « *Nota : le déséquilibre entre les lignes d'injection haute pression dépend uniquement des caractéristiques géométriques du réseau (résistance des vannes réglantes) et non de la pompe utilisée. Le calcul de déséquilibre peut donc n'être que sur une seule pompe celle avec la caractéristique minimale pour maximiser les incertitudes.* » Ainsi, l'EP RIS 060 du réacteur 4 a été validé en temps réel du fait de ce point sur la base du seul respect du critère avec la pompe la plus faible.

Or, le critère RGE doit bien être respecté pour chaque pompe d'injection et non seulement pour la plus faible. De plus, les résultats de l'essai réalisé sur le réacteur 4 sont contraires à ce que prévoit ce nota, puisque seule la pompe présentant les caractéristiques les plus faible respecte ce critère et non pas les autres. De plus, après correction des incertitudes, la valeur de déséquilibre est toujours

supérieure, avec ou sans prise en compte des incertitudes, pour les pompes autres que la plus faible. A l'issue de l'inspection, vous avez transmis l'analyse de la FIS sur l'EP RIS 060 qui confirme ce point : « le NOTA de la règle d'essai RIS du RGE IX n'est pas conservatif puisqu'en tranches 2, 4 et 5, la pompe la plus forte obtient systématiquement le plus fort déséquilibre de débit (pénalisant pour satisfaire le critère A) ».

Demande I.2 : Modifier la règle d'essai afin que le critère de déséquilibre positif et négatif des lignes d'injection du barillet ISHP en branche froide et le critère de déséquilibre positif des lignes d'injection du barillet ISHP en branche chaude soient systématiquement vérifiés et respectés pour les trois pompes RCV.

Demande I.3 : Dans l'attente de la modification de la règle d'essai, vérifier et respecter le critère de déséquilibre positif et négatif des lignes d'injection du barillet ISHP en branche froide et le critère de déséquilibre positif des lignes d'injection du barillet ISHP en branche chaude pour les trois pompes RCV lors des prochaines réalisations des essais RIS 060.



II. AUTRES DEMANDES

Contenu des bilans des essais des arrêts des réacteurs 4 et 5

Les inspecteurs ont consulté les bilans des essais des derniers arrêts des réacteurs 4 et 5 établis en application du chapitre 2.5 de l'annexe à la décision en référence [2]. Ils ont relevé positivement les modifications apportées à la suite des demandes formulées par l'ASN à l'issue de l'inspection précédente sur ce thème.

Toutefois, ils ont constaté plusieurs erreurs et imprécisions ponctuelles dans ces bilans :

- 5 ANG 061 MD : incohérence entre le bilan des essais et les comptes rendus dont dispose le métier ;
- 4DUV 600 ST : erreur dans la référence du capteur remplacé ;
- 4 ASG 003 PO : erreur dans les valeurs reportées dans le bilan des essais ;
- 5RCV003MO : absence de précision sur la configuration de l'essai permettant d'aboutir au résultat inscrit dans le bilan des essais ;
- les bilans des essais ne mentionnent pas pour les résultats des EIE (tests d'étanchéité des traversées enceinte) les résultats du critère débit de fuite global. L'unité de mesure dans le bilan des essais du réacteur 5 et plusieurs valeurs pour les critères de réparation sont erronés. Certaines valeurs présentées correspondent au report de la valeur précédente et non à une nouvelle mesure, notamment pour les résultats avant travaux. De plus, quelques erreurs dans les valeurs saisies dans le bilan des essais ont été relevées (RRA 2a pour 147 et 148 VP).

Demande II.1 : Analyser ces erreurs et veiller à la qualité des données saisies dans les bilans des essais.

Pilotage du suivi de tendance et dépassement de critères RGE IX

Les inspecteurs ont constaté des anomalies dans le suivi de tendance et le suivi de dépassement des critères RGE réalisés par vos services n'entrant pas dans le processus P44, en particulier :

- l'absence d'ouverture d'un PA pour le suivi du dépassement d'un critère RGE B pour 4 RCV 003 PO qui faisait l'objet d'un PA de suivi tendance ;
- l'absence de suivi du PA suivi de tendance ouvert en décembre 2022 dans le cadre de l'EP SEB 031 concernant 4 SEB 009 et 011 PO. Ce PA était toujours à l'état nouveau et n'avait pas été transmis au service métier concerné.

Bien que vos représentants aient précisé que ces PA auraient été passés en revue préalablement aux prochains arrêts de réacteur, ils présentent des enjeux en matière de suivi et de traçabilité des actions engagées pour la maintenance.

En outre, le PA « suivi de tendance » ouvert en décembre 2022 sur les pompes 4 SEB 009 et 011 PO n'est pas mentionné dans le dossier de présentation du prochain arrêt du réacteur 4 référencé D5110RAS4P35DPA du 9 novembre 2023, ce qui met en cause la capacité de la revue préalable aux arrêts mentionnée par vos représentants à identifier ce type d'anomalie.

Demande II.2 : Identifier les PA faisant l'objet d'un suivi de tendance pour lesquels un critère RGE IX a été dépassé. Assurer en conséquence la traçabilité des actions engagées pour répondre au critère concerné.

Demande II.3 : Pour les PA de suivi de tendance ne rentrant pas dans le processus P44, assurer pilotage et un suivi en interface entre le service en charge de la réalisation de l'essai et le service métier dont relève le suivi de l'équipement concerné.

EP EAS 047

L'essai EAS 047 a été soldé satisfaisant pour le réacteur 5. Il permet notamment de vérifier le respect du critère B du chapitre IX des RGE des pompes d'eau brute EAS 004 et 005 PO : débit d'eau brute $\geq 1320 \text{ m}^3/\text{h}$.

Bien que l'essai soit soldé satisfaisant, les inspecteurs ont constaté que la gamme d'essai ne vérifie pas de critère RGE sur la hauteur manométrique totale des pompes pour établir le débit, mais uniquement un critère PBMP.

Demande II.4 : Vérifier et justifier l'absence de critère RGE sur la HMT des pompes EAS 004 et 005 PO dans le chapitre IX des RGE. Le cas échéant, compléter le chapitre IX des RGE afin d'ajouter un critère RGE sur la HMT des pompes EAS eau brute.

EP RIS 060

La HMT relevée lors de l'EPC RIS 060 réalisé sur la pompe 5 RCV 002 PO est de 762,75 mCE contre environ 810 mCE lors des occurrences précédentes.

Bien que le critère RGE associé soit respecté, vos services n'ont pas été en mesure d'expliquer les raisons de cette baisse et aucun suivi de tendance n'est engagé sur ce sujet.

Demande II.5 : Analyser les raisons de l'évolution de la HMT relevée lors de l'EPC RIS 060 de la pompe 5 RCV 002 PO. Le cas échéant, ouvrir un PA pour tracer le suivi de tendance associé.

EP RRA 020

Les essais réalisés sur la pompe 5 RRA 001 et 002 PO montrent un net décrochage lors du dernier essai de la température du palier de butée mesurée au niveau de 5 RRA 022 et 024 MT d'une part et 5 RRA 013, 017 et 023 MT d'autre part.

Les inspecteurs ont consulté les relevés de température enregistrés pendant l'essai. Un PA a été ouvert pour non-respect du critère RGE B sur 5 RRA 002 PO. Un PA récent relatif au suivi de tendance pour 5RRA 001 PO a également été ouvert.

L'examen par vos services montre que le graissage de ces équipements au cours de l'essai influe sur son résultat et conduit à des valeurs très différentes d'un essai à un autre.

Demande II.6 : Dans le cadre du PA ouvert concernant le suivi de tendance sur les pompes 5 RRA 001 et 002 PO, examiner les conditions de réalisation de l'essai périodique en veillant à coordonner le graissage des pompes avec le déroulé de l'essai afin d'obtenir un résultat représentatif de la température du palier d'un essai à l'autre.

Courbes caractéristiques des pompes ASG

La règle d'essai du circuit d'alimentation de secours des générateurs de vapeur (ASG) référencée D455617300904 indice C prévoit la vérification de l'absence de dégradation de la courbe caractéristique des motopompes et de la turbopompe du circuit ASG au régime nominal en alimentation des GV. A cette fin, la règle d'essai précise que le point de fonctionnement de la pompe (HMT, débit) doit être comparé avec la caractéristique de la pompe établie lors du dernier essai de requalification après une intervention susceptible d'avoir modifié ses performances hydrauliques.

Les inspecteurs ont constaté que les courbes caractéristiques de référence des turbopompes du circuit ASG des 4 réacteurs, disponibles en annexes 2 à 5 de la gamme de l'essai EP ASG 037 indice 3, n'ont pas évolué depuis 1999 selon l'historique des modifications apportées à la gamme.

Lors de l'inspection, vous avez indiqué que la mise à jour régulière des courbes caractéristiques est effectuée pour les pompes d'eau brute des circuits SEB, SEC et EAS mais vous n'avez pas été en mesure d'expliquer l'absence de modification des courbes des turbopompes du circuit ASG depuis plus de 20 ans.

Demande II.7 : Vérifier que les courbes caractéristiques de référence des motopompes et de la turbopompe du circuit ASG sont bien celles issues du dernier essai de requalification tel que prévu par la règle d'essai. Le cas échéant, mettre à jour ces courbes et étendre cette vérification aux autres circuits pour lesquels les règles d'essai prévoient des dispositions analogues.

☞ ☞

III. CONSTATS OU OBSERVATIONS N'APPELANT PAS DE REPONSE

Sans objet.

☞ ☞

Vous voudrez bien me faire part **sous deux mois**, sauf mention particulière et **selon les modalités d'envois figurant ci-dessous**, de vos 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.

Je vous rappelle par ailleurs qu'il est de votre responsabilité de traiter l'intégralité des constatations effectuées par les inspecteurs, y compris celles n'ayant pas fait l'objet de demandes formelles.

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) selon le nouveau formalisme adopté par l'ASN pour renforcer son approche graduée du contrôle.

Je vous prie d'agréer, Madame la Directrice, l'assurance de ma considération distinguée.

L'adjoint à la cheffe de division,

Signé par

Richard ESCOFFIER