

Référence courrier : CODEP-ASN-2021-053581

Caen, le 15 novembre 2021

**Monsieur le Directeur
du CNPE de Paluel
BP 48
76 450 CANY-BARVILLE**

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base
Centrale nucléaire de Paluel
Inspection n° INSSN-CAE-2021-0179 du 12 octobre 2021
Thème : Mise en œuvre du suivi des spécifications chimiques pour limiter la corrosion dans les programmes de maintenance CPP/CSP

Références : Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base en références, une inspection a eu lieu le 12 octobre 2021 à la centrale nucléaire de Paluel sur le thème «Mise en œuvre du suivi des spécifications chimiques pour limiter la corrosion des tuyauteries et prévu par les programmes de maintenance CPP/CSP».

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 en objet concernait principalement le suivi des spécifications chimiques pour limiter la corrosion des tuyauteries et prévu par les programmes de maintenance du circuit primaire principal (CPP) et des circuits secondaires principaux (CSP).

Les inspecteurs ont tout d'abord abordé le suivi de certains paramètres chimiques, relevant des spécifications techniques d'exploitation (STE), qui ont fait l'objet de dépassements constatés sur

l'application MERLIN. Les paramètres concernaient principalement les systèmes RCP¹, APG² et CEX³. Hormis pour certains paramètres, pour lesquels les dépassements sont prolongés dans le temps et/ou récurrents pour des raisons organisationnelles ou de conduite, les inspecteurs ont globalement constaté une bonne réactivité du service chimie pour revenir dans les plages de valeurs attendues.

Par ailleurs, les inspecteurs se sont intéressés aux conditions de conservation à l'arrêt des générateurs de vapeur lors de l'Arrêt pour Simple Rechargement (ASR) du réacteur 2 de 2020. Ils ont constaté que les conditions de conservation n'étaient pas respectées, que ce soit pour la conservation sèche (taux d'hygrométrie et fréquence de mesures associée), ou pour la conservation humide (pH inférieur au requis). Les inspecteurs ont cependant noté une volonté de bien faire et la prise d'engagements à ce sujet par l'exploitant.

Enfin, les contrôles ont porté sur les conditions d'exploitation des déminéraliseurs. Les inspecteurs ont constaté que le contrôle de certains paramètres chimiques n'a pas été réalisé avant la mise en place du déminéraliseur 2RCV062DE sur le circuit RCV le 27 avril 2020. Selon la consigne relative à l'exploitation des déminéraliseurs, le déminéraliseur 2RCV062DE n'aurait ainsi pas dû être installé.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre concernant le suivi des paramètres chimiques, l'analyse et la conduite à tenir en cas de dépassement de seuil, apparaît globalement bonne. Les inspecteurs notent notamment la difficulté de maîtriser certains paramètres lors de phases particulières d'exploitation. Néanmoins, l'organisation relative à l'exploitation des déminéraliseurs et à la conservation à l'arrêt des générateurs de vapeurs est perfectible. Des améliorations notables sont attendues sur ces deux sujets.

A DEMANDES D'ACTIONS CORRECTIVES

A.1 Conservation des matériels à l'arrêt

Le document standard des spécifications chimiques EDF de conservation des matériels à l'arrêt pour les centrales REP, référencé EDECME110669 indice B, précise les conditions de conservation des systèmes élémentaires en fonction des modes de conservation humide ou sèche des équipements. Les inspecteurs ont examiné les éléments disponibles relatifs à la conservation à l'arrêt des générateurs de vapeur lors de l'ASR du réacteur 2 de 2020.

Conservation sèche des GV

Lors de l'inspection, les inspecteurs ont constaté que les exigences en termes de maîtrise de l'humidité relative, dans le cadre de la conservation sèche à l'arrêt des GV générateurs à l'arrêt du réacteur 2, n'ont

¹ Circuit primaire principal

² Circuit de purge des générateurs de vapeur

³ Circuit de mise sous vide du condenseur

pas été respectées. Ce non-respect porte à la fois sur la périodicité des relevés du taux d'hygrométrie et à la fois sur les valeurs de ce taux.

Des actions ont été mises en œuvre afin de parvenir à respect des valeurs limites au travers de l'instruction spécifique identifiée « aléa lors de R2319 », cependant celles-ci ont été engagées plusieurs mois après le début de la conservation sèche. Par ailleurs, elles n'ont pas été suffisantes pour assurer le respect des valeurs limites sur l'ensemble de la période de conservation à l'arrêt.

Demande A1.1 : Je vous demande de prendre des dispositions permettant d'assurer la fréquence de relevé du taux d'hygrométrie exigée ainsi que le respect des valeurs limites prévues par vos spécifications chimiques durant les phases de conservation sèche des équipements.

Demande A1.2 : Je vous demande de mettre en place une organisation robuste dans le cadre des prochains arrêts de réacteurs afin de garantir une conservation sèche conforme aux exigences requises dans vos spécifications chimiques, tenant compte du REX de l'ASR du réacteur 2 de 2020.

Conservation humide

Lors de l'inspection, les inspecteurs ont constaté que les exigences en matière de pH dans le cadre de la conservation humide lors de l'ASR du réacteur 2 en 2020, n'ont pas été respectées. Ils ont, en particulier, noté des valeurs de pH inférieures au requis à plusieurs reprises sur les 4 générateurs de vapeur du réacteur 2. Ces valeurs non conformes n'ont pas fait l'objet de justifications.

Demande A1.3 : Je vous demande de prendre les dispositions permettant d'assurer le respect des valeurs limites prévues par vos spécifications chimiques durant les phases de conservation humide des équipements. Vous préciserez les actions engagées pour le non-respect des valeurs limites de pH décrit précédemment.

A.2 Gestion des déminéraliseurs RCV

Les postes RCV061 et 062DE sont des déminéraliseurs à lits mélangés lithiés dont le rôle est de purifier l'eau primaire par rétention des impuretés dissoutes susceptibles de favoriser la corrosion du circuit, des produits de fission et des produits de corrosion activés ou susceptibles de s'activer sous l'effet du flux neutronique. L'exploitation des déminéraliseurs est encadrée par le document référencé EDECME120671 indice B et par une consigne laboratoire référencée D5310COLB054 indice 3 qui précise les modalités de mise en service des déminéraliseurs et les contrôles à réaliser. En particulier, la fiche E8 de ce document précise les paramètres à contrôler pour les résines échangeuses d'ions de type lits mélangés lithiés utilisées sur les déminéraliseurs RCV.

Au cours de l'inspection, les inspecteurs ont vérifié les conditions de mise en œuvre du déminéraliseur neuf 2RCV062DE remplacé le 27 avril 2020. Pour ce qui concerne les opérations relatives à la première saturation en bore, les inspecteurs ont constaté que seule la différence de concentration en bore amont/aval du déminéraliseur était renseignée dans l'outil de suivi « MERLIN » (inférieure à 3% comme

préconisé). L'exploitant n'était pas en mesure de justifier du respect de l'ensemble des paramètres physico-chimiques des résines avant leur installation, notamment les teneurs en chlorures, fluorures, lithium, sodium et silice.

Par ailleurs, la qualité de l'eau utilisée pour le rinçage des résines, le débit de rinçage et les conditions à satisfaire pour l'opération de rinçage n'ont pu être vérifiés car les informations n'étaient pas disponibles.

Les inspecteurs ont constaté que les opérations de remplacement des résines des déminéraliseurs font intervenir plusieurs métiers (chimie, conduite, STNL) qui réalisent chacun en ce qui le concerne les interventions prévues dans les documents d'exploitation. Toutefois, personne ne s'assure que l'ensemble des opérations demandées par les consignes est bien réalisé. Cette absence de coordination ne permet pas de s'assurer de la bonne réalisation des opérations et des contrôles prévus et peut engendrer des remplacements tardifs d'équipements. Ces retards peuvent conduire à des indisponibilités temporaires de traitement (dépassement sodium sur APG tranches 3 et 4 suite à saturation ou report du remplacement des résines).

Les inspecteurs ont noté qu'une priorisation du remplacement des résines a été décidé par le directeur en charge du « Macro processus 2 ».

Demande A2.1 : Je vous demande de prendre les dispositions nécessaires pour garantir la bonne réalisation de l'ensemble des contrôles portant sur les résines avant leur installation sur le circuit, afin de garantir le respect des valeurs limites des différents paramètres conformément aux spécifications physico-chimiques rappelées dans la fiche E8 susvisée.

Demande A2.2 : Je vous demande de tenir à disposition des inspecteurs les justificatifs ayant trait aux opérations de rinçage des résines (cf. fiche E8).

A.3 Prélèvements d'échantillon pour analyse

Les inspecteurs ont assisté à la réalisation de prélèvements de fluide primaire via une boîte à gant sur le circuit d'échantillonnage nucléaire (REN) dans le laboratoire chaud.

L'intervenant a indiqué aux inspecteurs la procédure à suivre (D5310GALB184 annexe 28) puis a réalisé le prélèvement après avoir effectué les contrôles imposés (ventilation boîte à gant opérationnelle, température/pression/débit conformes aux attendus,...).

Une fois le prélèvement réalisé, l'intervenant a déplacé le flacon contenant le prélèvement dans la pièce attenante pour y réaliser une mesure d'activité avant envoi au laboratoire d'analyse.

L'activité du prélèvement (0,030 mSv/h pour un bruit de fond à 0,001 mSv/h) a été comparée à un seuil maximal fixé à 0,2 mSv/h. Ce seuil permet d'éviter le déclenchement des chaînes du système de mesure d'activité (KRT) par lesquelles le prélèvement devra transiter ultérieurement pour sortir de zone contrôlée. L'exploitant a indiqué qu'en cas de dépassement du seuil (faible volume très radioactif ou gros volume de prélèvement), il procède à un fractionnement de l'échantillon en plusieurs flacons afin de répartir l'activité radiologique.

Les inspecteurs ont pu constater que les diverses manipulations du flacon contenant le prélèvement potentiellement radioactif était réalisée à la main (avec gants coton et vinyle) et dans un premier temps sans en connaître le niveau d'activité.

De plus, l'éventuelle action de fractionnement est également réalisée à la main et représente une source potentielle de déversement dans le laboratoire.

Pour ces opérations, le dosimètre de l'intervenant est placé au niveau de la poitrine ce qui ne permet pas une mesure représentative de la dose reçue au niveau des mains et des doigts.

Demande A3.1 : Je vous demande de réaliser une analyse de poste appropriée concernant les opérations de prélèvements, en prenant en compte les configurations d'exposition les plus élevées. Vous veillerez à définir dans ce cadre à définir les équipements de protection adaptés (gants, pinces, ...) et un éventuel suivi dosimétrique des extrémités.

A.4 Contrôle radioprotection en sortie du vestiaire des femmes

Lors de la sortie de zone contrôlée du réacteur n° 2, pour accéder au vestiaire des femmes, les inspecteurs ont observé que le contrôleur petit objet était hors service.

Par ailleurs, sur les 2 contrôleurs C1 présent, un était hors service et le deuxième présentait un fonctionnement aléatoire. De plus, les portes de ce dernier étaient ouvertes, permettant ainsi d'aller au vestiaire femme sans se contrôler.

Demande A4 : Je vous demande de remettre en service ces équipements dans les meilleurs délais.

B DEMANDES D'INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

B.1 Spécifications chimiques

Le document standard des spécifications chimiques référencé D5310ISAS013 indice 7 définit les principes sur lesquels se base l'exploitant pour limiter la corrosion des matériaux constitutifs des circuits de la centrale, afin de maintenir l'installation dans un état sûr et performant.

Le suivi des paramètres STE est réalisé via l'application MERLIN. Lorsque des dépassements sont constatés, des extractions sont réalisées et commentées par les agents qualifiés Haute Maîtrise Intervention (HMI), en leur qualité d'appui technique aux techniciens. Les recommandations des HMI sont ensuite soumises à l'approbation du chargé d'affaires et de projets avant leur mise en œuvre.

Les inspecteurs ont contrôlé par sondage le respect des exigences associées à certains paramètres STE (valeurs limites et conduites à tenir en cas de dépassement) concernant aussi bien le CPP que le CSP.

Sur les réacteurs 2 et 3, des sorties basses et hautes du diagramme de coordination bore/lithium (système RCP) ont été observés (le 2 août 2021 pour le réacteur 2 et les 16 et 18 août pour le réacteur 3). Toutefois, les inspecteurs ont pu constater un retour rapide dans la plage de valeurs attendues. Le réacteur 4 est le réacteur qui présente le plus de dépassements en lithium ; ceci s'explique par les multitudes de mouvements de charge de la tranche durant lesquels les dilutions réalisées rendent difficile la gestion des paramètres chimiques.

Sur le réacteur 2, des dépassements de la valeur limite en oxygène réacteur en production (RP) sur le système CEX ont été observés les 14 et 21 janvier 2021 ainsi que du 9 au 15 février 2021. Le document standard des spécifications chimiques impose, dans sa conduite à tenir en cas de dépassement, un retour à une teneur inférieure à la valeur limite dans les plus brefs délais. Pour ce qui concerne les dépassements de janvier 2021, des recherches d'entrées d'air au condenseur ont été réalisées par la conduite et il a été constaté un retour à une valeur normale sous 7 jours. Pour les dépassements constatés, des événements intéressants pour la sûreté (EIS) ont été posés et des fiches «SAPHIR» ont été créées. Cependant, les analyses des événements précités n'ont pu être consultées le jour de l'inspection.

Plusieurs dépassements de la teneur en oxygène sur CEX ont également été constatés sur la tranche 4 en février, mars et juillet 2021.

Il a par ailleurs été constaté plusieurs excursions en zone 3 du diagramme APG en raison de dépassements de la teneur limite en sodium concernant principalement les tranches 3 et 4. Ces dépassements s'expliquent en particulier par un report du remplacement des résines des déminéraliseurs.

Demande B1.1 : Je vous demande de me transmettre les analyses des événements intéressants pour la sûreté relatifs aux dépassements :

- **de la valeur limite en oxygène sur CEX concernant les 4 tranches pour l'année 2021 ;**
- **de la teneur limite en sodium sur APG concernant les tranches 3 et 4 pour l'année 2021.**

Demande B1.2 : Je vous demande également de m'adresser les plans d'actions associés aux dépassements précités, compte tenu de leur récurrence. Les actions visant à supprimer la problématique de prolongation de remplacement des résines devront être précisées.

B.2 Visite salle de commande tranche 2

Les inspecteurs ont interrogé le pilote de tranche sur le suivi des paramètres chimiques et radiochimiques en salle de commande. Certains paramètres chimiques sont directement suivis en salle de commande (Hydrogène/ballon RCV, Oxygène/REA,..). Le suivi des autres paramètres chimiques repose sur la bonne communication entre la conduite et la chimie, cette dernière étant en charge de l'analyse et l'interprétation des résultats. Selon les informations recueillies par les inspecteurs, cette communication semble bien fonctionner.

En revanche, les inspecteurs ont constaté que le service de conduite ne suit pas les paramètres radiochimiques STE, cette activité étant réalisée par le service Chimie.

L'absence de note d'organisation du service chimie ne facilite pas la compréhension des relations avec le service conduite. A fortiori, le service chimie doit être en étroite collaboration avec la conduite, notamment pour ce qui concerne la mise en œuvre des conduites à tenir en cas de dépassements de valeurs limites ou d'atteinte de seuil de surveillance accrue (paramètres chimiques ou radiochimiques).

Demande B2 : Je vous demande de me transmettre un document explicitant les relations entre le service chimie et la conduite pour ce qui concerne le suivi des paramètres chimiques et radiochimiques relevant des spécifications techniques d'exploitation. Ce document devra comporter des informations sur la mise en œuvre des conduites à tenir en cas d'atteinte de seuils de surveillance accrue ou en cas de dépassement de valeurs limites.

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.

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.

Le chef de division

Signé par

Adrien MANCHON