

**Référence courrier :**  
CODEP-OLS-2024-018297

**Monsieur le directeur du Centre Nucléaire de  
Production d'Electricité de Chinon**

BP 80  
37420 AVOINE

Orléans, le 3 avril 2024

**Objet :** Contrôle des installations nucléaires de base  
CNPE de Chinon – INB n° 107

Lettre de suite de l'inspection des 16 janvier, 22, 23 et 26 février 2024 sur le thème de « Epreuve hydraulique du circuit primaire du réacteur n° 1 »

**N° dossier :** Inspection n° INSSN-OLS-2024-0787 des 16 janvier, 22, 23 et 26 février 2024

- 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] 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
  - [4] Bilan des activités de maintenance au titre de la requalification du CPP de la VD4 de Chinon B1 2023 référencé D5170SCRRAC23005
  - [5] Règle nationale de maintenance « requalification et réépreuve hydraulique du CPP » référencée D455020005350

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence, concernant le contrôle des installations nucléaires de base, une inspection inopinée a eu lieu le 16 janvier 2024 dans le CNPE de Chinon sur le thème « épreuve hydraulique du circuit primaire du réacteur n° 1 ». Elle a été complétée les 22, 23 et 26 février 2024 par de nouvelles opérations de contrôle lors de trois tentatives de réalisation de l'épreuve hydraulique.

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



## **Synthèse de l'inspection**

En application de l'article 15 de l'arrêté [3], le circuit primaire principal (CPP) d'un réacteur nucléaire est soumis à requalification périodique. Cette requalification, réalisée au plus tard tous les 10 ans, est constituée d'une visite complète effectuée sous la direction de l'exploitant, d'une épreuve hydraulique et d'un examen des dispositifs de sécurité du CPP. A noter que si la visite complète est en principe effectuée lors de l'arrêt du réacteur pendant lequel aura lieu l'épreuve du circuit primaire principal, ce même article 15 précise qu'une partie des opérations qu'elle comporte peut toutefois être faite lors de visites antérieures si elles ne précèdent pas l'épreuve de plus de deux ans.

Dans le cadre de la visite complète, un compte-rendu détaillé mentionnant les procédés utilisés, les constatations faites et en particulier les défauts relevés, et les mesures prises suite à celles-ci doit être présenté à l'ASN avant l'épreuve. Ce compte-rendu, constitué de plusieurs documents dont le bilan [4], a été transmis à l'ASN et a fait l'objet d'un examen par sondage lors de l'inspection réalisée sur site le 16 janvier 2024.

Les inspecteurs ont ainsi contrôlé la conformité aux dispositions des programmes de base de maintenance préventive (PBMP) applicables au CPP de diverses activités d'examens non destructifs (END) et de maintenance de robinetterie réalisées lors de la visite décennale du réacteur n° 1. Sur la vingtaine de gammes examinées, une quinzaine n'a pas révélé d'écart ou s'est avérée conforme après réception d'éléments complémentaires de la part du CNPE. Cependant, les inspecteurs ont tout de même relevé des incohérences entre les actions prescrites par les PBMP et le bilan maintenance [4], des contrôles indiqués « conformes » dans le bilan maintenance alors qu'ils n'ont pas été réalisés et enfin des contrôles valorisés au titre de la visite complète alors que ces derniers dataient de plus de deux ans ce qui n'est pas conforme à l'article 15 de l'arrêté [3].

Ces premiers contrôles ont été effectués le 16 janvier 2024, en prévision de la réalisation de l'épreuve hydraulique du CPP, programmée le 18 janvier 2024. Compte-tenu des écarts relevés lors de l'inspection, dans les jours qui ont suivi, le CNPE a apporté des éléments complémentaires et déposé une demande de dérogation à l'article 15 de l'arrêté [3] afin de réaliser, après l'épreuve hydraulique, les contrôles datant de plus de deux ans. Sur la base des éléments transmis par le CNPE justifiant le bon état des équipements à contrôler, l'ASN a accordé cette dérogation. Suite à cela, l'épreuve hydraulique a été recalée au 29 janvier 2024. L'ASN a ainsi instruit le bilan de fuite à 27 bars le week-end précédent avant que le CNPE ne l'informe de la présence d'une fuite sur le robinet 1RCV003VP et d'un nouveau report de l'épreuve hydraulique. Cette fuite a nécessité une dépressurisation du CPP pour réaliser une visite interne du robinet, qui s'est finalement soldée par un remplacement complet de l'équipement. Le temps nécessaire pour réaliser cette intervention a permis au CNPE de réaliser, avant l'épreuve hydraulique, la quasi-totalité des contrôles pour lesquels une dérogation avait été demandée et obtenue. L'épreuve hydraulique a ensuite été recalée au 22 février 2024. L'ASN a instruit et validé le bilan de fuite 154 bars la veille. Deux inspecteurs se sont rendus sur le CNPE le matin, afin de réaliser des contrôles d'absence de fuite à la pression de service (172 bars), notamment sur les thermocouples au niveau du couvercle de cuve, d'examiner le système de collecte de fuite de la partie secondaire des générateurs de vapeur, de vérifier les procès-verbaux de contrôle des différents appareils et accessoires utilisés pour le suivi des paramètres et de valider l'absence d'anomalie au niveau de l'écoute acoustique



mise en place afin de détecter une éventuelle fuite sur les parties inaccessibles du CPP. L'ensemble des contrôles préalables à la réalisation de l'épreuve hydraulique s'est avéré conforme en dehors de l'écoute acoustique qui présentait une anomalie (variation autour du bruit de fond supérieure à 1 dB). L'épreuve hydraulique n'a donc pas eu lieu le 22 février 2024, mais le CNPE l'a reprogrammée le lendemain, estimant être en capacité de résoudre l'anomalie. Le 23 février 2024, un nouveau contrôle d'absence de fuite au niveau des thermocouples a été réalisé. Aucune fuite n'était présente à ce niveau, à la pression maximale admissible. Cependant, il s'est avéré que malgré les recherches réalisées par le CNPE durant la nuit, l'anomalie était toujours présente sur l'écoute acoustique, ne permettant pas de réaliser l'épreuve hydraulique le 23 février 2024.

Un nouveau report a donc été décidé, cette fois pour le 26 février 2024 (le bilan de fuite a donc de nouveau été analysé par l'ASN durant le week-end précédent). Les actions réalisées par le CNPE durant le week-end ont finalement été efficaces puisque l'anomalie présente sur l'écoute acoustique a disparu, permettant ainsi de réaliser l'épreuve hydraulique. Cette dernière a finalement pu se dérouler de manière satisfaisante. Les inspecteurs ont relevé le bon état de préparation et de propreté radiologique du CPP. Il n'a pas été mis en évidence de fuite externe ou de déformation apparente du CPP du réacteur n° 1 du CNPE de Chinon au cours du palier d'épreuve à 206 bars.

Enfin, indépendamment des constats portés dans le présent courrier, le retour d'expérience de la préparation et de la réalisation de cette épreuve devra être réalisé par le site afin que l'épreuve hydraulique du CPP des autres réacteurs du CNPE de Chinon se passent dans des conditions plus satisfaisantes, notamment en termes de planification et d'horaire de démarrage de la visite au palier d'épreuve à 206 bars.

La visite au palier d'épreuve hydraulique, complétée par les résultats de l'examen des dispositifs de sécurité et l'analyse des enregistrements issus de l'écoute acoustique, donnera lieu à l'émission d'un procès-verbal lors du redémarrage du réacteur n° 1 à l'issue de sa quatrième visite décennale, si l'ensemble des éléments transmis s'avère satisfaisant.



## I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT

Sans objet

∞

## II. AUTRES DEMANDES

### **Valorisation de contrôles de plus de deux ans avant l'épreuve hydraulique du CPP**

L'article 15 de l'arrêté [3] dispose :

*« La visite complète est en principe effectuée lors de l'arrêt du réacteur nécessité par l'exécution de l'épreuve mais une partie des opérations qu'elle comporte peut toutefois, sous réserve des observations de l'Autorité de sûreté nucléaire, être faite lors de visites antérieures si elles ne précèdent pas l'épreuve de plus de deux ans.*

[...]

*L'exploitant dresse de cette visite complète un compte rendu détaillé mentionnant les procédés utilisés, les constatations faites et en particulier les défauts relevés, et les mesures prises suite à celles-ci. Ce compte rendu est présenté à l'Autorité de sûreté nucléaire avant l'épreuve. Avec l'accord de l'Autorité de sûreté nucléaire, certains contrôles peuvent toutefois être effectués après l'épreuve et avant remise en service de l'appareil. »*

Lors de l'inspection du 16 janvier 2024, réalisée en amont de l'épreuve hydraulique du CPP du réacteur n° 1, les inspecteurs ont contrôlé par sondage la bonne réalisation des opérations prescrites par les PBMP au titre de la requalification périodique du CPP. Ils ont relevé que certains contrôles avaient été réalisés lors d'un précédent arrêt du réacteur en octobre/novembre 2021. Avec une épreuve hydraulique décalée en 2024, les contrôles réalisés en 2021 au titre de la requalification périodique du CPP n'étaient plus valorisables selon l'article 15 de l'arrêté [3].

Il ressort des échanges avec le CNPE que lors du calage des activités prévues sur l'arrêt du réacteur en 2021, l'épreuve hydraulique réalisée au titre de la requalification périodique du CPP était programmée en août 2023. De ce fait, des contrôles datant des mois d'octobre ou novembre 2021 étaient valorisables. Cependant, compte-tenu de l'absence de fiabilité du planning d'arrêt, l'épreuve hydraulique, initialement planifiée en août 2023, n'a finalement eu lieu qu'en février 2024, soit environ 6 mois après la date prévue. Les différents décalages ont été réalisés sans que le CNPE ne se réinterroge sur la validité des contrôles réalisés en 2021.



Les décalages de planning peuvent s'expliquer par des difficultés techniques rencontrées sur des chantiers d'envergure, principalement sur le remplacement des tronçons de circuit primaire comprenant les piquages d'injection de sécurité des boucles 1 et 2, ou des fortuits ayant nécessité le remplacement d'éléments de robinetterie et de tuyauterie. Toutefois, compte-tenu du retour d'expérience, notamment pour des visites décennales moins chargées que celle du réacteur n° 1, la marge entre la date prévisionnelle de l'épreuve hydraulique (fin août 2023) et la date de fin de validité des contrôles réalisés en 2021 (octobre 2023) paraissait insuffisante dès l'élaboration du planning initial.

Comme l'autorise l'article 15 de l'arrêté [3], le CNPE a déposé une demande d'accord pour réaliser ces contrôles après l'épreuve hydraulique. Sur la base des éléments transmis, justifiant notamment le bon état des équipements, l'ASN a donné son accord pour réaliser ces contrôles après l'épreuve hydraulique. Du fait de différents aléas rencontrés par le CNPE, la majorité de ces contrôles a finalement été réalisée avant l'épreuve hydraulique.

Cette situation n'ayant pas été relevée par le CNPE avant l'inspection, les inspecteurs s'interrogent sur les parades mises en œuvre afin d'en éviter son renouvellement, notamment pour les requalifications périodiques du CPP qui auront lieu lors des quatrièmes visites décennales des trois autres réacteurs du CNPE.

**Demande II.1 : définir et mettre en œuvre les dispositions nécessaires au respect de l'article 15 de l'arrêté [3]. Ces dispositions devront permettre d'éviter la présentation, à l'ASN, d'un bilan des opérations de maintenance du CPP dans le cadre de sa visite complète, contenant des opérations non valorisables.**

### Traitement des constats

L'article 15.III de l'arrêté [3] dispose que « l'épreuve hydraulique sous pression de chacun des appareils a lieu en présence d'un représentant mandaté par l'Autorité de sûreté nucléaire. La pression d'épreuve est au moins égale à 1,2 fois la pression de conception de l'appareil considéré. L'épreuve doit être supportée sans défectuosité grave et sans fuite significative ».

L'épreuve hydraulique du CPP n'a pas mis en évidence de déformation ou de défectuosité des équipements. Malgré un niveau de propreté des équipements satisfaisant, la visite au palier d'épreuve de 206 bars, réalisée le 26 février 2024, a fait l'objet de quelques constats en quantité limitée (présence de traces blanches sur certains organes de robinetterie et sur des tuyauteries, présence de scotch sur des tuyauteries, ...). Ceux-ci ont été reportés directement sur les gammes de visite visées par les inspecteurs à l'issue de l'inspection et qui ont été transmises à vos représentants.

**Demande II.2 : informer l'ASN des dispositions prises pour traiter chacun de ces constats avant la transmission du bilan prévu à l'article 16 de l'arrêté [3].**

### III. CONSTATS OU OBSERVATIONS N'APPELANT PAS DE REPONSE A L'ASN

#### Préparation du CPP

**Observation III.1 :** Lors de la réalisation de l'épreuve hydraulique du CPP du réacteur n° 1, les inspecteurs ont constaté un état de préparation et de propreté radiologique du CPP particulièrement satisfaisant. Ce niveau de propreté radiologique, combiné à la propreté des équipements, s'est traduit par une réduction de la durée nécessaire à la réalisation des contrôles et finalement par des doses reçues par les différentes équipes relativement faibles comparativement à ce qui peut être constaté sur d'autres CNPE de la plaque Val de Loire.

#### Perte de saturation des générateurs de vapeur

**Observation III.2 :** Lors de la réalisation d'une épreuve hydraulique du CPP, un dispositif de collecte de fuite est installé sur la partie secondaire de chaque générateur de vapeur afin de collecter les éventuelles fuites du circuit primaire vers le circuit secondaire. Pour cela, l'atmosphère de la partie secondaire des générateurs de vapeur est saturée en eau, afin que ces éventuelles fuites restent à l'état liquide, puissent être collectées et comptabilisées et qu'elles ne s'évaporent pas sous l'effet de la température. Lors de l'épreuve hydraulique du CPP du réacteur n° 1, aucune collecte n'a pu être réalisée sur les trois générateurs de vapeur. De ce fait, il est considéré que la saturation a été perdue durant l'épreuve et que les générateurs de vapeur doivent faire l'objet de contrôles complémentaires. Le CNPE a ainsi réalisé des contrôles par courants de Foucault sur l'ensemble des tubes des trois générateurs de vapeur. En fonction du résultat de ces contrôles et du comportement des générateurs de vapeurs, le CNPE devra se positionner formellement sur la nécessité de réaliser un test hélium avant le passage au-delà de 110°C du fluide primaire.

#### Planification de l'épreuve hydraulique

**Observation III.3 :** Le dossier de présentation d'arrêt, déposé en amont de la visite décennale du réacteur n° 1, prévoyait la réalisation de l'épreuve hydraulique fin août 2023. Cette dernière a été reportée à de nombreuses reprises du fait des retards pris sur certaines opérations et de fortuits rencontrés par le CNPE. Elle a finalement eu lieu le 26 février 2024. Cependant, les différentes tentatives de réalisation de l'épreuve hydraulique dans les jours qui ont précédé ont à chaque fois été replanifiées sans connaître la cause de l'anomalie sur l'écoute acoustique et donc les actions à mettre en œuvre pour y remédier. Ces causes ont finalement été identifiées et traitées, mais les ressources nécessaires à la réalisation de l'épreuve hydraulique ont été mises en tension parfois inutilement. Ces nombreux reports et tentatives de réalisation de l'épreuve hydraulique du CPP interrogent tout de même sur la préparation du CPP en amont.



L'ASN a pris des dispositions pour valider notamment les bilans de fuite durant le week-end précédent l'épreuve hydraulique programmée le lundi 26 février 2024. Malgré cela, les inspecteurs en charge des contrôles à réaliser durant l'épreuve hydraulique ont encore attendu plusieurs heures, le matin même, avant de recevoir confirmation, par EDF, de la validité de l'écoute acoustique. Cela a eu pour conséquence de décaler le début et donc la fin de l'épreuve hydraulique, alors que les agents n'avaient pas été mis au repos, les éléments du CNPE ayant été annoncés pour le début de matinée. Il conviendrait que l'ensemble des entités EDF impliquées dans la réalisation de l'épreuve hydraulique soit engagé sur les mêmes priorités, en particulier lorsque l'ASN est sollicitée en dehors des jours de travail pour tenter de ne pas faire prendre davantage de retard au CNPE.

### **Activités vues sans écart**

**Observation III.4 :** Lors du contrôle du 16 janvier 2024, l'examen des gammes associées aux activités de robinetterie et d'END suivantes issues du bilan [4] n'a pas appelé d'observation de la part des inspecteurs :

- visites internes des robinets 1RCP100VP et 1RIS006VP ;
- contrôle par ressuage de la peau externe de la liaison bimétallique de la cuve ;
- contrôle par ultrasons de la tuyauterie 1RIS028TY ;
- examen radiographique de la tuyauterie 1RCP049TY et des bypass des boucles primaires ;
- examen radiographique de la tuyauterie 1RCP010TY ;
- contrôle par ultrasons des soudures longitudinales de la virole du pressuriseur ;
- examen télévisuel du revêtement interne de l'interface eau/vapeur du pressuriseur ;
- examen radiographique des soudures des liaisons bimétalliques des lignes de sûreté et de décharge du pressuriseur ;
- contrôle par ressuage de la soudure de la liaison bimétallique de la ligne d'aspersion du pressuriseur.

### **Activités ayant nécessité des compléments de la part du CNPE**

**Observation III.5 :** Lors du contrôle du 16 janvier 2024, le CNPE n'a pas été en mesure de répondre à l'ensemble des questions des inspecteurs le jour de l'inspection, mais a pu apporter des éléments complémentaires après l'inspection. Ces questions concernaient les activités suivantes :

- contrôle des jeux lors des visites internes des robinets 1RCP102VP, 1RCP203VP et 1RCP215VP ;
- composition du presse garniture du robinet 1RCP215VP ;
- test d'étanchéité et requalification intrinsèque du robinet 1RCV051VP ;
- contrôle des goujons de cuve ;
- contrôles au titre du PBMP relatifs aux tuyauteries auxiliaires du CPP réalisés en 2021 ;
- contrôle visuel et dimensionnel du plan de joint de volute de pompe primaire ;
- examen visuel des vis de fixation du logement du joint n° 1 de la pompe primaire n° 1 ;
- contrôle d'allongement des goujons de pompe primaire ;



- contrôles au titre du PBMP relatif à la partie primaire des générateurs de vapeur hors faisceau tubulaire réalisés en 2021.

Les compléments demandés concernaient notamment la validation de mesures sans connaissance des critères d'acceptabilité (jeux internes sur des robinets), la non réalisation d'opérations requises par un PBMP (test d'étanchéité du robinet 1RCV051VP), des incohérences entre le bilan des activités de maintenance et les gammes consultées (goujons de cuve), la valorisation de contrôles trop anciens (tuyauteries auxiliaires du CPP, partie primaires des générateurs de vapeur), l'incohérence du PBMP relatif à la volute des pompes primaires sur les contrôles à réaliser au titre de la visite complète, des incohérences dans l'application de la règle nationale de maintenance [5] (contrôle allongement des goujons de cuve). Ces différents éléments sont à prendre en compte dans votre retour d'expérience afin de clarifier davantage les critères d'acceptabilité, les exigences et les opérations requises au titre de la visite complète du CPP en vue des prochaines requalifications périodiques des trois autres réacteurs du CNPE.

☺

Vous voudrez bien me faire part sous deux mois, 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.

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, je vous informe que le présent courrier sera mis en ligne sur le site Internet de l'ASN ([www.asn.fr](http://www.asn.fr)).

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

Le chef du pôle REP

**Signée par : Christian RON**