

DIVISION D'ORLÉANS

CODEP-OLS-2017-044819

Orléans, le 3 novembre 2017

Monsieur le Directeur du Centre Nucléaire de  
Production d'Electricité de CHINON  
BP 80  
37420 AVOINE

**Objet :** Contrôle des installations nucléaires de base  
CNPE de Chinon – INB n° 107 et 132  
Inspection n° INSSN-OLS-2017-0088 du 26 octobre 2017  
« Maintenance des générateurs de vapeur »

**Réf. :** [1] Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V  
[2] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base  
[3] Document CEIDRE référencé EDEETC040204 indice D relatif à la procédure de conservation des radiogrammes  
[4] Arrêté du 10 novembre 1999 relatif à la surveillance du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs nucléaires à eau sous pression  
[5] Règle d'essais référencée D455014042338 indice 0 en date du 30 mars 2015  
[6] Note UTO référencée D455015011050

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) précisées en référence [1], concernant le contrôle des installations nucléaires de base, une inspection a eu lieu le 26 octobre 2017 sur le CNPE de Chinon sur le thème de la maintenance des générateurs de vapeur et de leur surveillance en service.

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**

L'inspection sur le CNPE de Chinon du 26 octobre 2017 concernait le thème de la maintenance des générateurs de vapeur réalisée lors des arrêts de réacteurs et de leur surveillance en service. Un examen sur le terrain des dispositions de conservation des films radiographiques a également été effectué.

L'examen du respect des dispositions prescriptives de la maintenance des générateurs de vapeur réalisée lors des arrêts de réacteurs a été effectué par un contrôle par sondage de la mise en œuvre des programmes de base de maintenance préventive (PBMP) des parties primaire et secondaire. Les mesures de conservation à l'arrêt des équipements ainsi que la surveillance des sous-traitants concernés par les activités importantes pour la protection des intérêts telles que définies par l'arrêté [2] ont également été examinées.

Les inspecteurs ont par ailleurs examiné la prise en compte des dispositions prescriptives relatives aux essais de performance des générateurs de vapeur vis-à-vis des risques d'encrassement et de colmatage et à la surveillance de la chimie du circuit secondaire.

Les inspecteurs n'ont pas constaté d'écart de mise en œuvre des PBMP lors du contrôle qu'ils ont réalisé par sondage. Les contrôles ont ainsi été réalisés aux périodicités définies par ces documents. Ils ont cependant noté l'absence de PBMP pour la maintenance des enveloppes des faisceaux tubulaires pour les générateurs de vapeur de type R 55/19 (installés sur les réacteurs n° 1 et 2).

Concernant la conservation à l'arrêt des générateurs de vapeur, plusieurs non-respects des spécifications chimiques ont été constatés par les inspecteurs. Une action est attendue du site sur ce point considérant que le respect de ces spécifications vise à prévenir ou limiter les risques de corrosion des matériels.

Si la surveillance de la chimie du secondaire s'est avérée satisfaisante, le suivi de la performance des générateurs de vapeur doit être amélioré, ce suivi permettant de détecter l'évolution du colmatage de ces équipements.

Enfin, les conditions de conservation des films radiographiques doivent être améliorées attendu qu'elles ne répondent pas aux exigences de température et d'hygrométrie et la protection incendie du local de conservation de ces matériels doit être revue.

∞

## **A Demands d'actions correctives**

### *Conditions de conservation des films radiographiques*

Les exigences de conservation des films radiographiques figurant en référence [3] précisent que l'intervalle d'humidité relative recommandé est compris entre 30 et 50% et qu'il peut atteindre occasionnellement 60% pour de courtes durées n'excédant pas 8 jours consécutifs. La température doit quant à elle normalement être inférieure à 21°C mais peut occasionnellement atteindre 24°C, pour une période n'excédant pas 30 jours.

Lors de la visite des locaux de stockage des films réalisée le 26 octobre 2017, les inspecteurs ont constaté que le taux d'humidité était de 56,7 % et que la température était de 18,6°C. Les inspecteurs ont consulté le registre de relevé du taux d'hygrométrie et de la température et ont mis en évidence que l'hygrométrie a dépassé le taux d'humidité maximal de 50% pendant 4,5 mois consécutifs, la valeur de 60% ayant même été dépassée à deux reprises en juin et octobre 2017 (respectivement 70,3% et 61,4%). La température de 21°C a quant à elle été dépassée pendant deux mois consécutifs, sans atteindre la température de 24°C.

Il est à noter que le suivi de ces paramètres est assuré via la réalisation d'un relevé manuel hebdomadaire, sans que le jour et l'heure de relevé soient mentionnés sur le registre.

L'arrêté du 10 novembre 1999 mentionné en référence [4] précise en son article 7 que l'exploitant doit « *prendre soin de conserver les documents pouvant contribuer a posteriori à la connaissance des actions auxquelles ont été soumis les appareils* ». Par ailleurs, en application de l'article 2.5.6 de l'arrêté en référence [2], « *les documents et enregistrements correspondant à des activités importantes pour la protection des intérêts sont tenus à jour, aisément accessibles et lisibles, protégés, conservés dans de bonnes conditions, et archivés pendant une durée appropriée et justifiée* ».

**Demande A1 : je vous demande d'engager les actions correctives visant à restaurer de manière pérenne les conditions de conservation des films radiographiques définies par le document national du CEIDRE référencé [3].**

**Demande A2 : je vous demande d'étudier la possibilité de disposer d'un relevé en continu des conditions de température et d'hygrométrie au niveau du local de conservation des films radiographiques, à l'instar de ce qui est en place sur d'autres CNPE. En effet, la réalisation d'un seul relevé manuel hebdomadaire ne semble pas pertinente et ne permet pas de démontrer le respect des exigences du document [3].**

Par ailleurs, le document [3] mentionne que la protection incendie du local de conservation des films radiographiques doit être assurée par des moyens autres que des appareils à projection d'eau. Les inspecteurs ont constaté que les moyens de protection incendie au niveau de ce local sont notamment constitués de deux extincteurs à eau pulvérisée avec additif et d'un robinet d'incendie armé.

A noter que ces moyens incendie sont ceux mentionnés dans la note de gestion propre au site de Chinon référencée NGE 06.011, note qui n'est donc pas en adéquation avec les exigences émises par vos services centraux [3].

**Demande A3 : je vous demande de mettre en place une protection incendie du local de conservation des films radiographiques conforme aux exigences du document en référence [3].**

**Demande A4 : je vous demande de mettre en cohérence avec le document national en référence [3] vos notes locales relatives à la conservation des films radiographiques.**

∞

#### Modalités de conservation à l'arrêt des générateurs de vapeur

La note référentiel NR199 est relative aux spécifications chimiques de conservation à l'arrêt pour le CNPE de Chinon. Elle définit en son annexe 2 les modalités de conservation à l'arrêt des générateurs de vapeur (conservation sèche ou humide) ainsi que les paramètres à surveiller (humidité relative, pH, hydrazine) et les périodicités de contrôle.

L'examen des modalités de conservation à l'arrêt des générateurs de vapeur (GV) lors de l'arrêt pour visite partielle du réacteur n° 1 en 2017 a permis de mettre en évidence un non-respect des spécifications chimiques suivantes :

- entre le 10 juin et le 7 juillet 2017 et entre le 10 juillet et le 21 juillet 2017, aucune mesure du taux d'humidité relative n'a été réalisée alors que les spécifications chimiques fixent une périodicité quotidienne ou 3 fois par semaine (la périodicité étant fonction du taux mesuré) pendant la phase de conservation sèche ;
- plusieurs dépassements de la valeur limite pour le paramètre humidité relative ont été constatés les 7 et 8 juillet 2017 ;
- aucune des valeurs relevées pour le pH n'était comprise dans la plage de fonctionnement limite définie par les spécifications et aucune action n'a été menée.

L'article 11 de l'arrêté [4] dispose que « *l'exploitant définit et tient à jour les limites de concentration en espèces chimiques pour prévenir, et à défaut limiter, les dommages de corrosion* ». Le respect des spécifications chimiques permet ainsi de limiter les risques de corrosion au niveau des générateurs de vapeur.

**Demande A5 : je vous demande de prendre les dispositions nécessaires au respect en toutes circonstances des spécifications chimiques de conservation à l'arrêt des générateurs de vapeur, tant en ce qui concerne le respect des périodicités de mesure que des valeurs limites associées aux paramètres à surveiller. Vous m'informerez des dispositions prises en ce sens.**

∞

Maintenance des enveloppes de faisceaux tubulaires des générateurs de vapeur

Le programme de base de maintenance préventive référencé PB 900-AM-443-05 indice 1 en date du 1<sup>er</sup> février 2002 est relatif aux contrôles réalisés sur les enveloppes des faisceaux tubulaires des GV.

Les inspecteurs ont souhaité vérifier les contrôles effectués au titre de ce PBMP sur les GV du réacteur n° 2. Vos représentants ont indiqué que ce PBMP n'est plus applicable pour les GV des réacteurs n° 1 et 2 depuis les remplacements des GV réalisés entre 2005 et 2007. En effet, le PBMP est applicable pour les GV de type 51 B (installés actuellement sur les réacteurs n° 3 et 4) mais pas pour les GV de type 55/19 B (installés actuellement sur les réacteurs n° 1 et 2).

Il n'existe donc actuellement aucun PBMP pour les enveloppes des faisceaux tubulaires des GV des réacteurs n° 1 et 2.

Je souhaite attirer votre attention sur les dispositions réglementaires suivantes :

- l'article 14 de l'arrêté [4] stipule que « *l'exploitant s'assure, par une surveillance durant le fonctionnement et par des vérifications et un entretien appropriés, que les appareils [...] demeurent constamment en bon état et aptes à remplir leurs fonctions en conditions normales et accidentelles* » ;
- l'article 2.5.1 de l'arrêté [2] stipule que « *des dispositions d'études, de construction, d'essais, de contrôle et de maintenance permettent d'assurer la pérennité de la qualification* » des éléments importants pour la protection des intérêts.

**Demande A6 : je vous demande de définir dans les meilleurs délais les dispositions de maintenance pour les enveloppes des faisceaux tubulaires des générateurs de vapeur de type 55/19 B installés sur les réacteurs n° 1 et 2 du CNPE de Chinon. Vous m'informerez des dispositions prises en ce sens.**

∞

Surveillance de la performance des GV

La règle d'essais [5] définit les modalités de la surveillance de la performance des GV. Elle a remplacé la disposition transitoire n° 277 indice 1. La pression corrigée mesurée au dôme du GV et les niveaux gamme large (NGL) sont ainsi les indicateurs définis permettant de mesurer l'évolution du colmatage et de l'encrassement des GV. Ces indicateurs font l'objet d'un suivi de tendance et sont relevés lors de l'essai périodique EPE RCP 620 qui doit être réalisé à une fréquence trimestrielle.

La règle d'essais [5] précise que des seuils de surveillance associés aux paramètres précités sont définis dans la note [6] et qu'en cas de franchissement d'un de ces seuils, des actions sont à mettre en œuvre.

Le suivi de tendance des paramètres réalisé sur les GV des réacteurs n° 1 et 4 a été examiné par les inspecteurs ; ils ont ainsi constaté que les niveaux gammes large mesurés depuis plusieurs années sur la tranche 4 sont au-dessus des seuils définis dans la note [6] (ceux-ci figurant dans la représentation graphique associée au suivi de tendance), ce qui est satisfaisant ; en revanche, il a été mis en évidence qu'aucun seuil NGL n'est défini pour les GV du réacteur n° 1.

Vos représentants ont indiqué qu'aucun seuil NGL n'a été défini pour les GV de type 55/19 (installés sur les réacteurs n° 1 et 2), contrairement aux GV de type 51 B (GV des réacteurs n° 3 et 4). Les documents présentés par vos représentants mettent en évidence que la définition de ces seuils est en cours depuis plusieurs années par vos services centraux.

Or, les niveaux gamme large sont mesurés pour suivre l'évolution du niveau de colmatage des GV donc la définition de seuils d'alerte est nécessaire afin de détecter au plus tôt un début de colmatage et mettre en place dans les meilleurs délais les actions correctives nécessaires.

**Demande A7 : je vous demande de définir, pour les GV de type 55/19, les seuils d'alerte associés aux niveaux gamme large et les actions correctives nécessaires en cas de franchissement de ces seuils.**

La planification des EPE RCP 620 sur le réacteur n° 4 a été présentée par le service essais. Il a ainsi été constaté sur le document examiné que les deux derniers essais étaient programmés le 24 juillet et le 17 octobre 2017. Les inspecteurs ont souhaité consulter les gammes associées à ces deux essais.

Vos représentants ont indiqué que l'essai du 17 octobre 2017 n'a pas été réalisé compte tenu des modifications en cours sur le réacteur n° 3 (actuellement à l'arrêt pour visite partielle) qui ont entraîné la pose de plusieurs événements de groupe 1 sur le réacteur n° 4 au titre des spécifications techniques d'exploitation ; en conséquence, il a été décidé de reporter d'un mois les essais de performance des GV du réacteur n° 4.

La règle [5] précise que la périodicité des EP RCP 620 est trimestrielle, que « *les contraintes de réalisation des cartes de flux à pleine puissance peuvent amener à s'écarter légèrement de la périodicité cible de 3 mois* » et que « *si les conditions de réalisation de l'essai performance des GV ne sont pas toutes réunies, on peut être amené à reporter l'essai* ».

Or, les conditions de réalisation de l'essai semblaient réunies et la règle [5] est un document de classe 3 au titre de votre directive interne n° 001. Elle a donc un caractère prescriptif.

**Demande A8 : je vous demande de respecter la périodicité trimestrielle définie par la règle d'essais [5] pour la réalisation des EPE RCP 620 et de justifier les raisons pour lesquelles l'essai n'a pas pu être réalisé comme planifié le 17 octobre 2017 et celles pour lesquelles un report d'un mois a été décidé.**

Les inspecteurs ont par ailleurs examiné la gamme associée à l'EPE RCP 620 réalisé sur le réacteur n° 4 le 24 juillet 2017. Il a ainsi été constaté que la gamme n'est pas correctement remplie puisqu'en lieu et place du relevé des pressions au niveau des dômes des GV et des NGL, ce sont les seuils définis par la note [6] qui ont été retranscrits. Ceci n'a pas été mis en évidence lors de la validation de l'EP par vos représentants.

**Demande A9 : je vous demande d'engager les actions correctives nécessaires auprès des agents concernés afin que la gamme de l'EPE RCP 620 soit correctement renseignée. Vous m'informerez des dispositions prises en ce sens.**

∞

#### Développement des films radiographiques

Les inspecteurs ont examiné le rapport établi suite au contrôle par gammagraphie (tir désaxé) de la liaison bimétallique des tubulures d'entrée et de sortie du générateur de vapeur 2 RCP 002 GV réalisé lors de la visite décennale du réacteur n° 2 en 2016.

Il a ainsi été constaté lors de ce contrôle l'ouverture, par le prestataire, d'une fiche de non-conformité (référéncée 2016-077-H) relative à la dureté de l'eau de rinçage des films. Le CEIDRE a apporté la réponse suivante à cette fiche de non-conformité : « *Pour les valeurs de dureté de l'eau < 15°F, l'archivabilité au-delà de 40 ans ne peut être garantie. Le CEIDRE préconise de respecter les recommandations UTO du 18 janvier 2013.* »

*Quelle que soit la solution retenue, il faut a minima effectuer les essais hydro test d'archivabilité et vérifier l'absence de traces blanchâtre sur les radiogrammes* ». En effet, il s'agit d'une non-conformité générique, mise en évidence sur plusieurs CNPE dès 2012. Les recommandations UTO ont été consultées par les inspecteurs et consistent uniquement à raccorder au réseau d'eau potable les laboratoires de développement des films et à vérifier l'absence de traces sur les radiogrammes.

Bien que les laboratoires du site de Chinon aient été raccordés au réseau d'eau potable avant 2016, le paramètre dureté de l'eau n'est pas satisfaisant et les exigences relatives au développement des films ne sont donc pas respectées. Pourtant, aucune autre action n'a été définie ou étudiée par vos services centraux afin que l'exigence soit satisfaite.

**Demande A10 : je vous demande d'étudier puis d'engager les actions correctives nécessaires afin que les exigences relatives à la dureté de l'eau lors du développement des films radiographiques puissent être respectées.**

☺

## **B Demandes de compléments d'information**

### Conservation des films radiographiques

Le document en référence [3] précise que les radiogrammes doivent être archivés suivant les prescriptions du fabricant de films et que les locaux d'archivage doivent être non inondables. Le jour de l'inspection, vos représentants n'ont pas été en mesure d'apporter les éléments de réponse nécessaires.

**Demande B1 : je vous demande de m'indiquer les prescriptions fixées par les fabricants pour l'archivage des films radiographiques que vous utilisez et comment ces dernières ont été traduites dans votre référentiel interne.**

**Demande B2 : je vous demande de me transmettre tout justificatif permettant de démontrer que le local de stockage des films radiographiques ne peut pas faire l'objet d'une inondation externe.**

☺

### Contrôle par ressuage de certains piquages

En application du PBMP référencé PB 900-AM-443-01 indice 4 relatif à la maintenance des GV partie secondaire, un contrôle par ressuage des différents piquages doit être réalisé. Le rapport émis par le prestataire à l'issue du contrôle réalisé sur 1 RCP 001 GV lors de l'arrêt pour visite partielle du réacteur n° 1 en 2017 a été examiné par les inspecteurs.

Ce rapport est notamment constitué d'un procès-verbal de ressuage par soudure examinée, des différents documents de suivi d'intervention (DSI) utilisés lors du contrôle (un DSI par soudure examinée) ainsi que de plusieurs procès-verbaux de contrôle technique rédigés par le prestataire suite à l'examen des résultats du ressuage. Or, les inspecteurs ont constaté que le nombre de procès-verbaux de contrôle technique est inférieur au nombre de soudures examinées. A titre d'exemple, les soudures identifiées 288 S/P001-14 et P001-15 ne disposent ainsi pas de procès-verbal de contrôle technique.

Interrogés sur ce point, vos représentants ont indiqué que le contrôle technique est réalisé par sondage et qu'en conséquence, toutes les soudures examinées ne font pas l'objet d'un contrôle technique. Il est toutefois à noter que pour le contrôle par ressuage des piquages des drains de la plaque tubulaire réalisé sur 2 RCP 002 GV lors de la visite décennale en 2016 du réacteur n° 2, les inspecteurs ont constaté que chaque soudure examinée a fait l'objet d'un procès-verbal de contrôle technique délivré par ce prestataire.

Pour rappel, l'article 2.5.3 de l'arrêté [2] dispose que chaque activité importante pour la protection des intérêts (AIP) doit faire l'objet d'un contrôle technique, la réalisation d'un examen non destructif sur un élément important pour la protection étant considérée comme une AIP.

**Demande B3 : je vous demande de me justifier l'absence de procès-verbaux de contrôle technique pour certaines soudures examinées lors du contrôle par ressuage des différents piquages du générateur de vapeur 1 RCP 001 GV réalisé lors de la visite partielle du réacteur n° 1 en 2017.**

☺

Surveillance de la chimie du secondaire

Les inspecteurs ont examiné l'application des modalités définies par la disposition transitoire n° 286 relative au renforcement de la surveillance de la chimie du secondaire et au suivi de la propreté des GV. Cette disposition transitoire demande notamment la réalisation d'une mesure manuelle hebdomadaire sur le paramètre hydrazine au niveau des systèmes AHP (réchauffeur haute pression – moyenne pression) et APG (purges des générateurs de vapeur), les mesures devant être réalisées dans un intervalle de temps maximal d'une heure.

Le jour de l'inspection, vos représentants n'ont pas été en mesure de présenter les résultats des mesures manuelles hebdomadaires réalisées sur le système AHP du réacteur n° 4 en octobre 2017 et de démontrer que ces mesures sont effectuées dans un intervalle maximal d'une heure par rapport à celles réalisées sur le système APG.

**Demande B4 : je vous demande de me transmettre les résultats des mesures manuelles réalisées sur le système 4 AHP en octobre 2017 ainsi que tout justificatif permettant de démontrer le respect de l'intervalle de temps défini par la disposition transitoire n° 286 pour la mesure de l'hydrazine sur les systèmes AHP et APG.**

☺

Surveillance de la performance des GV

Les inspecteurs ont constaté que les seuils NGL utilisés pour les GV du réacteur n° 3 correspondent aux valeurs dites « pseudo homogènes » figurant dans la note [6] alors que pour les GV du réacteur n° 4, ce sont les valeurs dites « piqué haut » qui ont été retenues.

Vos représentants n'ont pas été en mesure d'expliquer au jour de l'inspection cette différence dans les seuils retenus, attendu que le type de GV installé sur les réacteurs n° 3 et 4 est identique, de même que le conditionnement de ceux-ci (haut pH).

**Demande B5 : je vous demande de bien vouloir expliciter les raisons pour lesquelles les seuils NGL des GV des réacteurs n° 3 et 4 sont différents.**

☺

**C      Observations**

**C1.** La note référentiel NR199 relative aux spécifications chimiques de conservation à l'arrêt identifie pour la conservation humide des générateurs de vapeur que l'ajustement du pH est obtenu par ajout d'un agent de conditionnement qui est soit de l'ammoniaque, soit de la morpholine, soit de l'éthanolamine, l'ammoniaque étant cependant à privilégier.

Or, le site de Chinon n'a pas réalisé les modifications matérielles nécessaires permettant l'injection d'ammoniaque et utilise l'éthanolamine. La NR199 n'est donc pas adaptée sur ce point.

**C2.** L'examen par sondage des rapports de contrôle pour la maintenance des GV à l'arrêt s'est avéré globalement satisfaisant.

**C3.** Les inspecteurs ont vérifié que les exécutants des examens non destructifs disposaient bien d'une certification COFREND en vigueur au moment des contrôles ; aucun écart n'a été mis en évidence.

**C4.** La surveillance de la chimie du secondaire en application de la DT286 est réalisée de manière satisfaisante (respect des paramètres contrôlés, des périodicités définies et des valeurs limites).



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, 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 de la division d'Orléans

Signé par Pierre BOQUEL