

Caen, le 13 octobre 2021

Référence courrier : CODEP-CAE-2021-047759

**Monsieur le Directeur
de l'établissement Orano Recyclage
La Hague
50 444 BEAUMONT-HAGUE CEDEX**

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base
Orano Recyclage La Hague – INB n° 116
Inspection n° INSSN-CAE-2021-0102 du 13 au 15 septembre 2021
Surveillance des évaporateurs de l'unité 4120¹
Contrôles non destructifs de l'évaporateur 4120-23 – Atelier T2²

Références :

- [1] Titre IX du Livre V de la partie législative du code de l'environnement
- [2] Arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
- [3] Décision n° 2016-DC-0559 du 23 juin 2016 relative aux évaporateurs concentrateurs de solutions de produits de fission des installations nucléaires de base n° 116, dénommée « usine UP3-A », et n° 117, dénommée « usine UP2-800 », exploitées par AREVA NC dans l'établissement de La Hague
- [4] Décision n° CODEP-DRC-2020-027382 du Président de l'Autorité de sûreté nucléaire du 25 mai 2020 autorisant la modification de la méthodologie de définition du critère d'arrêt des évaporateurs 4120 des ateliers T2 et R2 appartenant aux INB n°s 116 et 117, dénommées respectivement « usine UP3-A » et « usine UP2-800 », de l'établissement Orano Cycle de La Hague

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base en référence, une inspection a eu lieu du 13 au 15 septembre 2021 au sein de l'établissement Orano Recyclage de La Hague, sur le thème de la surveillance des évaporateurs de l'unité 4120, et plus particulièrement les contrôles non destructifs (CND) de l'évaporateur 4120-23 de l'atelier T2.

J'ai l'honneur de vous communiquer, ci-dessous, la synthèse de l'inspection ainsi que les principales demandes et observations qui en résultent.

Synthèse de l'inspection

Conçus pour une durée de fonctionnement de trente ans, les évaporateurs de concentration de produits de fission³ (PF) de l'unité 4120 ont été mis en service à La Hague entre 1989 et 1994. Les premières mesures d'épaisseur de

¹ Cette unité a pour rôle de concentrer des solutions contenant des produits de fission provenant de différents ateliers des usines UP2-800 et UP3.

² L'atelier T2 assure pour l'usine UP3, l'extraction du plutonium et de l'uranium, ainsi que la concentration des produits de fission contenus dans les assemblages de combustibles traités par les usines en fonctionnement de La Hague.

³ Les produits de fission sont les restes d'un noyau lourd d'uranium ou de plutonium qui s'est fragmenté à la suite de la capture d'un neutron lors de la fission. Résidus de la fission, ils contribuent à l'essentiel de la radioactivité présente dans le combustible irradié des réacteurs.

ces évaporateurs ont été réalisées en 2012, à la demande de l'ASN, dans le cadre du premier réexamen périodique décennal de l'usine. L'exploitant a complété ces mesures en 2014 et 2015, mettant en évidence une corrosion des évaporateurs plus rapide que prévue lors de leur conception. Depuis 2016, l'ASN a encadré réglementairement la poursuite du fonctionnement de ces équipements et le suivi de l'évolution de leur corrosion par la décision [3].

Au regard des derniers éléments transmis par Orano à la suite des derniers contrôles de l'épaisseur de l'évaporateur 4120-23 de l'atelier T2, réalisés aux mois de mai et juin dernier (Cf. INSSN-CAE-2021-0097⁴ du 18 mai dernier), l'ASN vous a interrogé sur la représentativité des mesures et des marges réelles de fonctionnement de l'évaporateur. Dans ce cadre, vous avez pris la décision de réitérer une campagne de mesures à l'endroit de la zone identifiée sensible⁵ (ZIS), présente à l'entrée de la ligne d'eau surchauffée identifiée EF n° 305, sur le bas du bouilleur. Ainsi, l'inspection avait pour objet d'assister *in situ* à ces contrôles, tout en s'assurant de leur correcte réalisation au regard du référentiel et des ressources mises en place à cet effet.

Cette inspection s'est déroulée du lundi au mercredi, exclusivement depuis la zone contrôlée mitoyenne de la cellule où se situe l'évaporateur 4120-23. Les évaporateurs de l'unité 4120 se trouvent en zone de radioprotection classée rouge et inaccessible à l'homme. Les inspecteurs ont suivi l'ensemble des mesures relevés par les opérateurs.

Au vu de ce contrôle et des résultats de la campagne, il s'avère que le critère d'arrêt de l'évaporateur 4120-23, défini par Orano conformément à la décision [3] et autorisé par la décision [4], est atteint. Par ailleurs, la méthode d'acquisition et d'exploitation des mesures appliquée par l'exploitant suscite plusieurs interrogations, auxquelles celui-ci devra apporter les éclaircissements attendus et actions correctives éventuelles. Notamment, Orano devra s'attacher à réaliser une analyse approfondie de la méthodologie appliquée jusqu'ici à l'ensemble des évaporateurs de l'unité 4120, permettant d'estimer le nombre de jours d'exploitation des évaporateurs restants avant atteinte de leur épaisseur minimale admissible.

A. DEMANDES D'ACTIONS CORRECTIVES

Non redémarrage de l'évaporateur 4120-23 de l'atelier T2

La prescription [ARE LH EVP 02] de la décision [3], dispose que « *Au plus tard quatre mois après la notification de la présente décision, l'exploitant propose à l'ASN un ou plusieurs critères opérationnels (tels qu'une épaisseur mesurée) conduisant à l'arrêt définitif d'exploitation des évaporateurs PF, en justifiant ces critères, notamment vis à vis de :*

- *la tenue au séisme (SMS et SND), sur la base de spectres élargis et lissés,*
- *la tenue mécanique, sur la base du classement de ces équipements au titre de la réglementation des équipements sous pression nucléaires. »*

Pour s'y conformer, Orano a transmis à l'ASN la note technique 2016-58533, définissant les « *critères opérationnels d'arrêt et de redémarrage des évaporateurs concentrateurs de solutions de produits de fission 4120 des INB n° 116 et n° 117 exploitées par AREVA NC dans l'établissement de La Hague* ». Cette dernière définit comme épaisseur limite 7,5 mm pour les évaporateurs de l'unité 4120 présents dans l'atelier T2.

A l'instar de ce qui a été appliqué lors des campagnes de mai-juin 2021, les opérateurs ont à nouveau utilisé trois sondes de mesure fixées sur un tripode, propulsé au sein de la tuyauterie au moyen d'un furet hydraulique, et muni d'un endoscope vidéo. Chacune des sondes est reliée à un appareil d'acquisition des signaux, au moyen de câbles électroniques individuels, tels que décrits dans le mode opératoire ELH-2021-020270⁶ mis à jour à cette occasion (version 8). Le protocole d'acquisition, défini au travers de la note technique ELH-2021-052524⁷, induit

⁴ « Maintenance opérée sur les évaporateurs de l'unité 4120 de l'atelier T2, et plus particulièrement la surveillance des épaisseurs de l'évaporateur 4120-23 »

⁵ Les critères opérationnels d'arrêt et de redémarrage des évaporateurs de l'unité 4120 sont discutés sur la base de la zone dimensionnant en termes de vitesse de corrosion, appelée ZIS (Zone Identifiée sensible)

⁶ « ECV/ESPN MODE OPERATOIRE MESURES D'ÉPAISSEUR 3 SONDES PAR LIGNE EF 305 SUR EVAPORATEUR 41223 DE T2 »

⁷ « EVAPORATEUR T2 4120 23 - CADRAGE TECHNIQUE DES INVESTIGATIONS VIDEO ET MESURES PAR LIGNE EF 305 DE SEPTEMBRE 20213 »

un minimum de cinq mesures par sonde. Pour rappel, un « *seuil de conformité* » de 7,55 mm est fixé dans la trame de mesure ELH-2021-020278⁸.

Lors de la première série de mesures, démarrée au début de l'après-midi du 13 septembre en présence d'un inspecteur, l'exploitant a pu réaliser les 9 premières mesures sur les 90 attendues, confirmées et validées en présence de l'opérateur certifié COFREND⁹ de niveau 2¹⁰. A noter que le quatrième relevé, d'une valeur de 7,48 mm, signifie l'atteinte du critère d'arrêt susmentionné. Une seconde mesure, de 7,51 mm (8^e relevé), conforte le constat de l'atteinte effective de l'épaisseur limite définie. Le lendemain, en présence d'experts de l'IRSN¹¹ et d'un autre inspecteur de l'ASN, sur les 36 relevés validés de la journée, une valeur de 7,48 mm – inférieure au critère d'arrêt –, deux de 7,50 mm, une de 7,51 mm et enfin une de 7,53 mm, ont été mesurées, toutes inférieures au « *seuil de conformité* ». Enfin, le troisième jour de la campagne, ayant permis de solder le nombre de mesures restantes, à savoir 45, l'inspecteur a constaté deux nouvelles valeurs inférieures à ce seuil (7,52 et 7,54 mm).

Demande A1 : Je vous demande de me présenter de façon détaillée les conséquences de l'arrêt de cet équipement pour le fonctionnement de votre établissement et les dispositions que vous comptez prendre.

Retour d'expérience sur la mise en œuvre de la méthode de mesure

Afin de s'assurer du non franchissement de l'épaisseur limite de chacun des évaporateurs de l'unité 4120, la décision [3] prescrit notamment des mesures périodiques d'épaisseur des parois de ces équipements, ainsi que la détermination d'une méthode pour définir un critère d'arrêt des évaporateurs. En application, vous avez défini un critère d'arrêt, noté « *p* », assimilable au temps théorique d'exploitation d'un évaporateur, depuis la dernière campagne de mesures d'épaisseur, amenant à l'atteinte de l'épaisseur limite. Ainsi, vous indiquez que cet équipement peut redémarrer dès lors que « *p* » est supérieur à 1 an, période maximale entre deux campagnes.

En 2020, cette méthode a été mise à jour afin de préciser la définition de ce critère d'arrêt, dans le cas où *p* est inférieur à 1 an. Pour cela, vous avez défini un nouveau paramètre, noté « *J* », afin d'évaluer une durée de fonctionnement de l'évaporateur à une température de la solution de produits de fission (PF) supérieure à 90 °C, nommée « *temps d'ouverture* ». Ce paramètre « *J* » correspond au nombre de jours de fonctionnement de l'équipement que vous anticipez, dans la configuration décrite ci-dessus, avant l'atteinte de l'épaisseur minimale. Vous indiquez alors que de nouvelles mesures d'épaisseur doivent être réalisées dans un délai correspondant à la moitié de ce nombre, soit « *J/2* ». La réalisation de nouvelles mesures à la moitié du nombre de jours de fonctionnement estimé, en plus de conservatismes dans la méthode statistique, sont supposés apporter un niveau de marge satisfaisant vis-à-vis de l'atteinte de l'épaisseur minimale.

La campagne de mesure réalisée le jour de l'inspection a été faite en cours de campagne, à un nombre de jours de fonctionnement inférieur à « *J/2* ». Au regard des résultats, les inspecteurs ont donc constaté que la méthode appliquée pour évaluer le nombre de jours de fonctionnement de l'évaporateur ne permet pas de se prémunir d'un dépassement du critère d'arrêt. En séance, vos représentants n'ont pas été en mesure d'expliquer l'origine de ce dépassement.

Demande A2 : Au vu des résultats de cette campagne de mesures, je vous demande de me transmettre un retour d'expérience détaillé de l'atteinte du critère d'arrêt pour un nombre de jours de fonctionnement inférieur au critère « *J/2* ». Vous veillerez à réévaluer les hypothèses et les marges prises en compte dans la méthodologie et proposerez, le cas échéant, une évolution de cette méthode afin d'éviter le renouvellement d'une telle situation.

B. DEMANDES D'INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Positionnement non aléatoire des sondes

⁸ « TRAME MESURE D'ÉPAISSEUR LIGNE EF305 PAR 3 SONDES ÉVAPORATEUR T2 4120-23 »

⁹ La Confédération française pour les essais non destructifs est un organisme "tierce-partie" qui gère le système de certification selon deux normes, française et européenne NF EN 473 intitulée : « *Essais non destructifs, qualification et certification du personnel END* »

¹⁰ Un agent certifié niveau 2 est qualifié pour réaliser des essais non destructifs conformément à des procédures établies ou reconnues.

¹¹ Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire

Lors de cette campagne de mesures d'épaisseur, tenue sur trois jours, il a été constaté, lors des deux premiers jours, qu'une des trois sondes conduisait aux relevés les plus faibles. Aussi, lors de la troisième journée, celle-ci a été intervertie avec une autre, sans modifier les autres composantes des chaînes de mesure, afin de s'affranchir d'un lien supposé entre la mesure et les caractéristiques intrinsèques des sondes US, et de confirmer le lien entre l'emplacement de la sonde sur le tripode et la valeur d'épaisseur relevée par cette dernière. Ce constat peut traduire un positionnement non aléatoire du tripode et de ses sondes US sur l'évaporateur, et ce malgré le retrait systématique du porte-sondes de la tuyauterie, toutes les dix mesures. Vos représentants ont partagé ce constat, tout en précisant l'avoir découvert lors de cette dernière campagne. Ces éléments traduisent un manque de variété des points mesurés à l'endroit de la ligne EF n° 305, préjudiciable aussi bien à la surveillance des évaporateurs actuels de l'unité 4120, qu'à celle des futurs nouveaux évaporateurs prévus pour leur remplacement, dans le cadre du projet « Nouvelle concentration de produits de fission¹² » (NCPF).

Demande B1 : Je vous demande d'étudier la possibilité d'améliorer significativement les méthodes de mesures d'épaisseur US internes de vos équipements, y compris celles envisagées pour les annexes NCPF, afin d'assurer une représentativité accrue des points de mesure. Vous veillerez à tenir compte de ces constats dans le retour d'expérience lié aux incertitudes de la méthode de mesure, objet de la demande A.2.

Formalisation des pratiques des opérateurs lors des CND

Lors de l'inspection, les inspecteurs vous ont interrogés sur les étapes suivies et les contrôles réalisés par l'opérateur certifié COFREND niveau 2, notamment pour garantir que l'onde US est transmise dans le métal de façon perpendiculaire, ainsi que sur la comparaison et choix des temps de vol entre pics d'échos du signal. Les biais induits, par un angle de mesure ou le choix des relevés retenus, doivent être pris en compte afin d'avoir une estimation plus fine des incertitudes à prendre en compte.

Demande B2 : Je vous demande de décrire de manière plus détaillée les pratiques des opérateurs pour l'acquisition des valeurs relevées lors des mesures d'épaisseur par ultrason de vos équipements.

C. OBSERVATIONS

C1. Longueur de câble de la chaîne de mesure. Une défaillance de la sonde 3 au début des mesures a été constatée, en raison d'un câble de la chaîne de mesure plus court qu'à l'accoutumée. Ces câbles doivent avoir une longueur de 25 m, mais ceux reçus pour cette campagne ne mesurait que 20 m. L'exploitant a relevé cette erreur de fourniture.



Vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant ces points dans un délai qui n'excèdera pas deux mois. Pour les engagements que vous seriez amené à prendre, je vous demande de bien vouloir les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

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

¹² Le projet « Nouvelle Concentration de Produits de Fission » consiste à réaliser une annexe pour chacun des ateliers R2 et T2, afin de remplacer tous les évaporateurs PF de l'unité 4120 de ces deux ateliers.