

**Référence courrier :**  
CODEP-DEP-2023-056322

**MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD**  
Monsieur le Directeur  
To Reactor Component Designing Section,  
Nuclear Component Designing Department  
KOBE SHIPYARD & MACHINERY WORKS  
Design Building, 10th Floor  
1-1, WADASAKI-CHO 1-CHOME, HYOGO-KU  
KOBE, 652-8585, JAPAN

Dijon, le 31 octobre 2023

**Objet :** Contrôle de la conception et de la fabrication des équipements sous pression nucléaires  
Lettre de suite de l'inspection INSNP-DEP-2023-0258 du 02 octobre 2023  
Thème principal : Inspection générique de fabricant

**Références :** [1] Code de l'environnement, notamment son article L. 592-22  
[2] Directive 2014/68/UE du Parlement européen et du Conseil du 15 mai 2014 relative à l'harmonisation des législations des Etats membres concernant la mise à disposition sur le marché des équipements sous pression  
[3] Arrêté du 30 décembre 2015 modifié relatif aux équipements sous pression nucléaires et à certains accessoires de sécurité destinés à leur protection  
[4] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base  
[5] Hazard Analysis Report - General and Functional Analysis, ND-0600L05 rév.7  
[6] Inspectability Note, ND-0600L10 rév.1  
[7] Procédure de contrôle des matériaux de soudage, SAF-AF-190006 rév.4

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en références concernant le contrôle de la fabrication des équipements sous pression nucléaires (ESPN), une inspection de MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES (MHI) a eu lieu le 2 octobre 2023 dans l'usine de Kobe au Japon, sur le thème de la conception des équipements sous pression nucléaires (ESPN).

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

## SYNTHESE DE L'INSPECTION

Dans le cadre du programme de remplacement de générateurs de vapeurs du parc nucléaire français, MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES (MHI) est en charge de la fabrication de 4 triplettes (dont une optionnelle) de générateurs de vapeur de remplacement GVR de type 58F destinés aux réacteurs 900 MWe. Ces GVR sont en cours de fabrication dans l'usine MHI de Kobe au Japon. L'instruction de la documentation de conception est bien avancée sans toutefois être achevée.

L'inspection de MHI s'est déroulée le 2 octobre 2023 dans son usine de Kobe au Japon. Cette inspection générique de fabricant portait sur le thème du contrôle de la conception des ESPN et plus particulièrement de ces GVR. L'objectif de cette inspection était d'examiner la pertinence et la robustesse de l'analyse de risques de ces équipements ainsi que sa bonne prise en compte dans la documentation de conception, en particulier la note d'inspectabilité, et lors de leur fabrication.

Les inspecteurs ont rencontré des représentants de MHI et d'Onet technologies. Ils se sont rendus dans l'atelier au poste de soudage circulaire entre la virole inférieure et la virole médiane du GV EDF 7B ainsi qu'au magasin de stockage des matériaux de soudage afin de vérifier, sur le terrain, la bonne mise en œuvre des parades identifiées dans l'analyse de risques pour cette opération.

Les inspecteurs ont examiné l'analyse de risques des GVR de type 58F des triplettes EDF 6 à 9. Leur examen a porté en particulier sur la méthode l'élaboration de cette analyse de risques, la prise en compte des différents retours d'expérience, l'adéquation des parades aux modes d'endommagement associés et la déclinaison de ces parades dans la documentation de fabrication. Les inspecteurs ont également examiné la prise en compte de cette analyse de risques dans le cadre de la note d'inspectabilité. De plus, ils ont vérifié la mise en application des processus de MHI pour l'élaboration des documents de conception. Enfin, à l'occasion de cette inspection, les inspecteurs ont également vérifié le respect de certains engagements pris par MHI suite aux inspections de l'ASN portant les références INSNP-DEP-2022-1105 des 14 et 15 décembre 2022 et INSNP-DEP-2022-0245 du 18 novembre 2022.

Au vu de cet examen, les inspecteurs n'ont pas relevé d'éléments mettant en doute la robustesse de l'analyse de risques des GVR de type 58F des triplettes EDF 6 à 9 et ont constaté que les méthodologies d'élaboration de cette analyse de risques et de la note d'inspectabilité étaient conformes à celles reconnues comme appropriés par l'ASN.

Toutefois, les inspecteurs ont relevé des écarts concernant l'application des processus de MHI pour l'élaboration des documents de conception ainsi que concernant le stockage des matériaux d'apport. De plus, ils ont soulevé des questions sur la déclinaison de l'analyse de risques dans la note d'inspectabilité et la documentation de fabrication. Enfin, ils ont formulé des constats concernant les contrôles techniques des activités importantes pour la protection au titre de l'arrêté INB [4], s'agissant d'une opération de soudage.

Les inspecteurs ont proposé la formalisation de 13 demandes et d'une observation.

## I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT

Sans objet

## II. AUTRES DEMANDES

### Impacts documentaires

La montée d'indice d'un document de conception peut avoir des conséquences sur d'autres documents qui nécessitent à leur tour d'être révisés. Ainsi, dans sa procédure NUKG-60-R01 rév.3, MHI prévoit que la « check sheet » émise pour chaque nouvelle révision d'un document identifie ces impacts documentaires.

Les inspecteurs ont constaté un écart au niveau de l'identification des impacts documentaires dans la « check sheet » relative à la révision 7 de l'ADR [5] des GVR 58F : celle-ci ne mentionne pas les plans et le document listant les Dimensions Nécessaires au Respect des Exigences (DNRE) alors qu'ils sont impactés par la dernière révision de l'ADR. MHI a néanmoins précisé aux inspecteurs que, bien que cette dépendance documentaire ne soit pas formalisée, elle est bien identifiée et une révision des plans et de la liste des DNRE est prévue.

**Demande n°II.1 : Améliorer la robustesse, par la mise en place d'actions correctives, de l'identification des impacts documentaires des documents de conception.**

### Corrosion généralisée de la plaque tubulaire et des parties sous pression de l'enceinte secondaire

L'ADR [5] identifie des risques résiduels en phase exploitation pour le mode de défaillance « corrosion généralisée » liés aux nettoyages chimiques en service. La prescription identifiée associée consiste en un contrôle du nombre de nettoyages chimiques pour ne pas dépasser la surépaisseur de corrosion admissible. Les inspecteurs ont considéré que cette prescription n'est pas adaptée : le nombre d'occurrence des nettoyages n'apparaît pas être le seul facteur à considérer pour garantir une épaisseur suffisante du matériau. L'ensemble des paramètres et hypothèses liés au procédé de nettoyage entrant en jeu pour le risque de corrosion doivent également être pris en considération. Ces éléments ne sont pas connus de MHI, qui dispose comme donnée d'entrée de la part d'EDF sur ce sujet, uniquement des valeurs de surépaisseurs de corrosion à considérer pour chaque composant pour tenir compte de la corrosion externe, interne et des effets des nettoyages chimiques. Les inspecteurs ont donc considéré que la prescription de comptage du nombre de nettoyages chimiques n'est pas suffisante dans ces conditions. Ils ont toutefois noté qu'une version projet de la notice d'instructions est en cours et qu'elle comporte une prescription plus détaillée sur ce sujet visant à mener une réflexion sur l'adéquation du procédé de nettoyage vis-à-vis de la surépaisseur de corrosion.

**Demande n°II.2 : Etablir, dans la notice d'instructions, une prescription adaptée au risque résiduel de corrosion généralisée, prenant en compte l'ensemble des paramètres pertinents liés au procédé de nettoyage chimique.**

Par ailleurs, les inspecteurs se sont interrogés sur l'absence de prescription de mesures d'épaisseur en service associée à ce risque résiduel.

**Demande n°II.3 : justifier l'absence de dispositions de mesures d'épaisseur en service.**

### **Liens entre l'ADR et la documentation de fabrication**

Les inspecteurs ont examiné la manière dont MHI s'assure que toutes les parades identifiées dans l'ADR sont effectivement mises en place lors de la fabrication des équipements. Il n'existe pas de récolement en fin de projet sur ce point. MHI a indiqué que tous les requis de conception, dont ceux de l'ADR, sont intégrés soit dans la spécification d'équipement, soit dans les plans, documents qui constituent des données d'entrée pour la documentation de fabrication. La cohérence avec la spécification d'équipement, donc avec l'ADR, est réalisée lors de l'émission de chaque document de fabrication. Toutefois, les éléments apportés ne permettent pas de garantir que MHI intercepterait l'absence de mise en place d'une parade de l'ADR.

**Demande n°II.4 : justifier que votre organisation permet d'intercepter l'absence de mise en place d'une parade identifiée dans l'analyse de risques.**

### **Identification des données d'entrée de la note d'analyse d'inspectabilité**

La procédure NUKG-60-R01 rév.3 de MHI prévoit que la « check sheet » émise pour chaque nouvelle révision d'un document, identifie les documents constituant les données d'entrée de celui-ci. La bonne prise en compte des données d'entrée dans le document constitue d'ailleurs un point de vérification de la « check sheet ».

Les inspecteurs ont constaté un écart dans l'identification des données d'entrée au niveau de la « check sheet » associée à la note d'inspectabilité [6]. En effet, l'ADR et le plan d'ensemble sont référencés respectivement en indice 4 et 2 dans la check sheet alors qu'ils sont respectivement mentionnés en indice 1 et 0 dans la note d'inspectabilité. La check sheet et la note d'inspectabilité sont pourtant émis à la même date. Les inspecteurs notent toutefois que la note d'inspectabilité [6] sera prochainement mise à jour et fera l'objet d'une nouvelle « check sheet ».

**Demande n°II.5 : mettre en place les actions correctives nécessaires afin de garantir la prise en compte des données d'entrée à l'indice de révision applicable.**

### **Cohérence entre l'ADR [5] et la note d'inspectabilité [6]**

La note [6] a pour but de justifier l'inspectabilité des parties de l'équipement pour lesquelles un besoin d'inspection en service a été identifié dans l'ADR, c'est-à-dire les parties pour lesquelles un risque résiduel est identifié, associé à des recommandations d'inspection en service. En application de la fiche COLN n°N016 révision 0, seules ces parties sont étudiées dans la note d'inspectabilité [6]. Les inspecteurs ont examiné la cohérence de ces parties entre l'ADR [5] et la note d'inspectabilité [6].

S'agissant du phénomène d'usure des tubes engendrée par des corps migrants, des contrôles visuels périodiques et des contrôles périodiques par courants de Foucault sont recommandés au niveau du

métal de base des tubes GV. La note d'inspectabilité [6] indique que « pour les examens VI, la zone concernée correspond au fond du faisceau tubulaire, côté secondaire, à proximité de la plaque tubulaire. L'accès à cette zone depuis les trous de poing et trous d'œil situés sur la virole inférieure ne présente aucune contrainte. » Toutefois, l'ADR [5] ne restreint pas la partie concernée par ce risque résiduel liée aux corps migrants, à la zone localisée au niveau de la virole inférieure. Sans informations plus précises dans l'ADR sur les zones concernées par ce risque résiduel, les inspecteurs n'ont pas pu statuer sur les justifications apportées dans la note d'inspectabilité.

**Demande n°II.6 : justifier que le besoin d'inspection visuelle en service des tubes lié au phénomène d'usure par des corps migrants ne concerne que la partie basse du faisceau tubulaire.**

Par ailleurs, s'agissant du phénomène de striction de tube, les inspecteurs ont relevé une ambiguïté entre l'identification des parties des équipements concernées par le risque (tubes) et la localisation de la zone d'inspection vis-à-vis de ce risque (plaques entretoises).

Dans l'ADR [5], une ligne (I-6) du tableau 5 identifie un mode de défaillance des tubes lié à leur striction. Cette ligne recommande la réalisation de contrôles périodiques par courants de Foucault des tubes mais cette ligne du tableau identifie de manière ambiguë que la partie concernée par le mode de défaillance est la plaque entretoise. La retranscription de cette disposition dans la note d'inspectabilité [6] amène alors également de manière ambiguë à identifier la nécessité de contrôles par courants de Foucault des plaques entretoises (tableau 1).

Les inspecteurs ont considéré que les parties de l'équipement pour lesquelles un besoin d'inspection en service est identifié dans l'ADR, doivent être identifiées précisément et sans ambiguïté.

**Demande n°II.7 : lever les ambiguïtés sur les parties de l'équipement concernées par un besoin d'inspection en service vis-à-vis du phénomène de striction des tubes.**

### **Stockage des matériaux de soudage**

Les inspecteurs se sont rendus au magasin de stockage des matériaux de soudage afin de vérifier la bonne application de la procédure de contrôle des matériaux de soudage [7]. Cette procédure précise les choses suivantes :

§3.1.1 : « Les matériaux de soudage ne doivent être introduits dans le magasin de matériaux de soudage qu'après réalisation du contrôle de recette/vérification des matériaux. Toutefois, un stockage provisoire dans le "magasin à crémaillère" est admis dès lors qu'une identification appropriée précisant que le contrôle n'a pas encore été réalisé y est attachée. »

§3.1.5 : « Les matériaux de soudage non acceptés ou non vérifiés seront isolés et ne seront pas stockés dans le magasin de matériaux de soudage ou dans le magasin à crémaillère. »

Les inspecteurs ont constaté que les dispositions des paragraphes 3.1.1 et 3.1.5 sont ambiguës quant à la possibilité d'admettre dans le magasin à crémaillère des matériaux non encore contrôlés.

Par ailleurs, les inspecteurs ont constaté dans le magasin la présence de matériaux de soudage (LB-52A) ne comportant aucune identification appropriée vis-à-vis du contrôle (acceptée ou en attente de contrôle) ce qui n'est pas conforme à la procédure.

**Demande n°II.8 : lever l'ambiguïté quant à la possibilité d'admettre, dans le magasin à crémaillère, des matériaux non encore contrôlés.**

**Demande n°II.9 : Mettre en place des actions préventives et correctives adaptées suite à la présence, dans le magasin, de matériaux de soudage ne comportant aucune identification appropriée vis-à-vis du contrôle.**

### **Contrôle technique des activités importantes pour la protection**

Les inspecteurs ont contrôlé par sondage, sur les documents disponibles en atelier lors d'une opération de soudage en cours entre la virole inférieure et la virole médiane du GV EDF 7B, la façon dont étaient déclinés les contrôles techniques (CT) des activités importantes pour la protection (AIP) dans les documents de suivi, au titre de l'article 2.5.3 de l'arrêté INB [4].

Les inspecteurs ont constaté que la liste des AIP UEQ-20190098 mentionnée dans le document de suivi QP-EDF-S67-32B rév 0 n'était pas la version en vigueur.

Par ailleurs, les inspecteurs ont noté que l'étape du document de suivi correspondant à la vérification des documents était notée comme faite le 26 septembre 2022 et que les activités suivantes en atelier ont commencé en septembre 2023. Les inspecteurs ont donc constaté que la vérification documentaire réalisée presque un an avant le début des activités n'a pas permis d'identifier la liste des AIP applicables à la date de réalisation des activités.

**Demande II.10 : traiter cet écart, évaluer son étendue et prendre les dispositions pour éviter qu'il ne se renouvelle.**

Les inspecteurs ont examiné la liste des AIP UEQ-20190098 révision 4 qui fixe pour chaque AIP une liste de contrôles techniques attendus. L'étape de contrôle technique comprenant la vérification des paramètres de soudage ne figure pas dans le document de suivi.

Malgré la demande des inspecteurs, MHI n'a pas été en mesure de montrer de document de suivi justifiant la traçabilité requise du contrôle technique « vérification des paramètres de soudage » sur une autre soudure éventuellement réalisée depuis l'entrée en vigueur de la révision 4 de la liste des AIP, ce qui ne permet pas de savoir si les nouvelles dispositions de la liste des AIP ont été déclinées.

**Demande II.11 : traiter cet écart, évaluer son étendue et prendre les dispositions pour éviter qu'il ne se renouvelle.**

Néanmoins, vos représentants ont montré aux inspecteurs un exemple de Welding Work Record sur lequel figurent des paramètres de soudage, et leur ont indiqué que ce document est renseigné par l'opérateur de soudage ou un autre opérateur, puis qu'une fois le soudage terminé, il fait l'objet d'une vérification par le Foreman de l'atelier, le Welding Engineer et le Quality Control Inspector. Les inspecteurs ont considéré qu'un contrôle uniquement a posteriori de données enregistrées ne permet pas d'intercepter les éventuelles erreurs des données et que ce geste ne peut pas être valorisé en contrôle technique.

Vos représentants ont également ajouté que des inspections régulières sont faites par le service qualité, notamment sur les paramètres de soudage. Ces vérifications ne sont pas tracées dans le document de suivi mais dans des enregistrements dédiés liés à la qualité. Ces inspections n'étant pas systématiques pour l'AIP soudage, il n'est donc pas possible à ce stade de les considérer comme contrôle technique.

Vos représentants ont présenté le document interne NUSX-73-203R révision 3 (procédure de contrôle de soudage), en japonais, sans être en mesure de présenter une version en anglais ou en français. Celui-ci peut constituer un premier élément de réponse, mais l'obtention d'une traduction permettrait de mieux comprendre comment ce point est pris en compte.

Par ailleurs, les inspecteurs ont noté que les contrôles techniques mentionnés dans la liste des AIP ne permettent pas d'identifier les exigences définies dont ils doivent vérifier le respect. Vos représentants n'ont pas été en mesure de présenter de document faisant clairement le lien entre les AIP et les exigences définies au titre de l'arrêté INB [4] par EDF, mais ont indiqué que les exigences à respecter sont intégrées dans les procédures associées à chaque contrôle technique.

Les inspecteurs ont considéré que, sans connaître les exigences définies, le fabricant est susceptible de ne pas être en mesure d'assurer que le contrôle technique permet de vérifier que l'activité est exercée conformément aux exigences définies.

**Demande II.12 : vérifier pour l'AIP soudage, que chaque contrôle technique mis en œuvre permet de s'assurer que l'activité réalisée respecte les exigences définies. Compléter les actions de contrôle technique si nécessaire.**

**Demande II.13 : évaluer la nécessité d'apporter des clarifications pour les autres AIP.**

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

#### **Imprécision de traduction**

Observation III.1 : Dans la version française de la note d'inspectabilité [13], la ligne 1 du tableau 1 ne mentionne pas le risque de corrosion sous contrainte des tubes côté primaire due au fluide primaire. Seul le côté secondaire est mentionné. Cet oubli provient vraisemblablement d'une imprécision de traduction depuis la version anglaise du document. Aucun impact n'a été identifié dans la suite du document.

\*

\* \*

Vous voudrez bien me faire part, **sous deux mois**, 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 et répondre aux demandes. 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 BECEN de l'ASN/DEP

SIGNE

**François COLONNA**