



DIRECTION DES ÉQUIPEMENTS
SOUS PRESSION NUCLÉAIRES

Dijon, le 19 avril 2021

Réf : CODEP-DEP-2020-060924

Monsieur le directeur
MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES,
LTD
To Cellule Mines – Overseas Projects
KOBE SHIPYARD & MACHINERY
WORKS
Design Building, 10th Floor
1-1, WADASAKI-CHO 1-CHOME,
HYOGO-KU
KOBE, 652-8585, JAPAN

Objet : Contrôle de la fabrication des équipements sous pression nucléaires (ESPN)

Thème : Inspection relative à la conception et à l'approvisionnement de composants entrant dans la fabrication des ESPN

Code : INSNP-DEP-2020-0235 du 17 décembre 2020

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle de la fabrication des ESPN prévu à l'article L. 592-22 du code de l'environnement, une inspection à distance de Mitsubishi Heavy Industries (MHI) a eu lieu le 17 décembre 2020, appliquée aux ateliers de JAPAN STEEL WORKS (JSW) à Muroran (Japon) sur le thème « conception et approvisionnement de pièces forgées (coudes et tubes) destinées au remplacement de certaines parties d'éléments de branches primaires de REP 900 MWe ».

J'ai l'honneur de vous communiquer 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 de Mitsubishi Heavy Industries (MHI) concernait le thème « conception et approvisionnement de pièces forgées », dans le cadre de l'approvisionnement des coudes et tronçons droits du circuit primaire pour les réacteurs du palier 900 MWe du parc électronucléaire français réalisé dans les ateliers de JAPAN STEEL WORKS (JSW) à Muroran (Japon).

Les inspecteurs ont examiné plus particulièrement la documentation technique impliquant la mise en œuvre de procédés d'END (essais non destructifs), les procédures décrivant la mise en œuvre de ces procédés, et la surveillance exercée par MHI lors de la mise en œuvre de ces procédés par JSW.

Les inspecteurs ont noté que les documents examinés constituent un ensemble cohérent et suffisamment détaillé.

Cette inspection a fait l'objet d'une demande d'actions correctives et de cinq demandes de compléments.

A. DEMANDE D'ACTIONS CORRECTIVES

Contrôle de 100% de la surface des pièces en PT (ressuage) :

Les inspecteurs ont noté qu'au § 4.4 du DDI (Dossier Défauts Inacceptables) référencé ND-3000L42 V4 concernant les Tronçons Droits Horizontaux (TDH), le fabricant indique que « ... *les défauts inacceptables qui constituent des indications d'une dérive du procédé de fabrication peuvent être évalués sur la base des résultats des contrôles END qui sont mis en œuvre à 100% sur la totalité du volume et de la surface.* ». Toutefois ils ont constaté que le fabricant signale au § 4.1 que « ... *tandis que le contrôle PT couvre l'ensemble des surfaces accessibles.* ».

Les inspecteurs ont constaté que la figure 1 de la procédure de contrôle par ressuage référencée par le fabricant pour réaliser ces contrôles ne prévoit pas de contrôle pour la surface intérieure des piquages des TDH, car ces zones sont considérées comme « inaccessibles », et que le fabricant n'a pas prévu dans ce DDI de moyen de contrôle équivalent qui permettrait de détecter certains défauts inacceptables dans cette zone.

Je considère que cette situation n'est pas conforme au § 3.4 de l'annexe 1 de l'arrêté relatif aux équipements sous pression nucléaires (ESPN) du 30 décembre 2015 modifié qui stipule que « *Les essais non destructifs ont pour but la détection des défauts de fabrication spécifiés par le fabricant comme inacceptables.* ».

Demande A1 : Les inspecteurs ont constaté que le Dossier Défauts Inacceptables ND-3000L41 V4 ne prévoit pas la mise en œuvre d'un procédé END pour la détection de certains défauts inacceptables en surface interne des piquages des TDH. Je vous demande d'apporter les actions correctives qui seront retranscrites dans la mise à jour de ce document. Vous me transmettez ce document après modification et examen par l'Organisme Habilité.

B. DEMANDES D'INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Justifications de l'exclusion de certains défauts de la liste des défauts résiduels identifiés dans les DDI

Les inspecteurs ont constaté que MHI a écarté certains défauts potentiels en tant que défauts résiduels à l'étape 2 des DDI référencés ND-3000L41 rev4 et ND-3000L42 rev4. Il s'agit notamment :

- des inclusions endogènes aux § 2.1.1 et 2.2.1 ;
- des défauts de type repli/crique aux § 2.2.2 et 2.2.4.

Vos représentants ont indiqué que ceci est justifié par les conclusions du rapport de qualification émis pour chaque type de pièces, et notamment par les parades mises en œuvre pour éviter l'apparition de ces types de défauts et les résultats d'END qui sont conformes.

Je considère que ces justifications sont insuffisantes car elles portent sur des résultats acquis sur une seule pièce de chaque type de pièce et ne peuvent constituer à elles seules un retour d'expérience (REX) suffisant du fabricant pour justifier ces exclusions.

Demande B1 : Je vous demande de compléter les justifications qui vous ont permis d'exclure les défauts de type repli/criques et inclusions endogènes dès l'étape 2 du processus « défauts inacceptables », en vous appuyant sur un REX solide provenant d'un large éventail de fabrications pour lesquels l'absence de ces défauts a été établi avec des moyens adaptés.

Justification de la définition de certains défauts inacceptables

Les inspecteurs ont noté que MHI a retenu aux § 3.1 des DDI des défauts de type « inclusion solide » comme les seuls défauts inacceptables résultant de son analyse réalisée aux § 2.3 (défauts résiduels). Vos représentants ont indiqué que la géométrie initiale de ces défauts est modifiée par les opérations de forgeage, ce qui a conduit à définir les caractéristiques géométriques de ces défauts dans le tableau 1 de ces DDI.

Les inspecteurs ont constaté que, dans le nota (3) de ce tableau, le fabricant a défini les dimensions de ce type de défauts par rapport à un « *diamètre équivalent* » correspondant à un trou à fond plat.

Je considère que cette définition n'est pas judicieuse car elle ne décrit pas directement les dimensions réelles de ces défauts qui, à ce stade du processus DDI, devrait résulter de l'analyse du REX du fabricant, indépendamment de leur traduction en matière d'adéquation des contrôles END qui fait l'objet du §4 de ces DDI.

Demande B2 : Je vous demande de justifier l'équivalence que vous présentez en matière de dimensions des défauts type « inclusion solide après forgeage », par rapport aux dimensions réelles de ce type de défauts résultant de votre REX et de votre compréhension du processus de déformation de ces défauts au cours du forgeage.

Cohérence du contenu des PV UT avec les requis de la procédure UT correspondante

Vos représentants ont indiqué que cette cohérence est assurée par l'utilisation de la trame de procès-verbal (PV) figurant à l'annexe 1 des procédures Ultra-Sons (UT), qui permet d'établir les PV UT figurant dans les Rapports de Fin de Fabrication.

Les inspecteurs ont constaté que certaines exigences figurant au point (5) du paragraphe § 6.2 des procédures UT ne font pas l'objet d'un point de vérification dans cette trame ; il s'agit du « *taux de recouvrement d'au moins 10% de la dimension de l'élément à chaque passe* » et de « *la vitesse de balayage limitée à 150 mm/s* ». Vos représentants ont alors indiqué que ces exigences font l'objet d'une vérification qualitative dont le résultat est porté de manière synthétique dans la case « *conditions du balayage* » du PV UT. Par ailleurs ils ont indiqué que le respect de ces paramètres fait partie des compétences acquises par les contrôleurs lors de leur formation obligatoire, nécessaire pour l'obtention de leur certification.

Je considère que la vérification de ces paramètres est un facteur important qui permet de garantir le respect de l'exigence du point 6.3 de la STR M3321 du code RCC-M qui stipule que « *Le contrôle intéresse 100% du volume de la pièce.* ». Je constate que les vérifications effectuées par JSW sont de nature qualitative et ne permettent pas de vérifier le respect de ces paramètres qui sont exprimés de manière quantitative.

Demande B3 : Je vous demande de mettre en place des modalités pratiques permettant de vérifier le respect des paramètres « vitesse de balayage » et « recouvrement entre passes » définis dans les procédures de contrôles par UT des coudes et tronçons droits. Ces modalités

devront être décrites ou référencées dans ces procédures, et le report de ces vérifications devra figurer dans la trame des PV UT présentée dans ces procédures. Vous me transmettez ces documents après examen par l'Organisme Habilité.

Fiche de surveillance MHI concernant l'examen UT par JSW

Lors de l'examen de la trame de la fiche de surveillance concernant le point 9 de la procédure de surveillance UHS-20180507 rev5, les inspecteurs ont constaté que la plupart des points de surveillance font l'objet de constats détaillés et argumentés dans la colonne « constats de surveillance ». Toutefois ils ont constaté que ce n'est pas le cas pour le point « *paramètres US (fréquence, angle de réflexion, mode ultrasonique, superimposition et vitesses de balayage du transducteur)* » pour lequel il n'apparaît pas d'arguments factuels permettant de justifier la conformité aux exigences de la procédure. Vos représentants ont indiqué que la justification du respect de ces exigences est incluse dans les points « *L'examen US est réalisé selon les instructions* » et « *Les résultats sont correctement renseignés* », qui renvoient à la surveillance par MHI du PV émis par JSW.

Je considère que cette justification est acceptable pour la plupart de ces paramètres car le PV émis par JSW contient effectivement ces informations. Toutefois je constate que les paramètres « *superimposition* (correspondant au recouvrement entre passes) » et « *vitesse de balayage* » ne font pas l'objet d'une vérification quantitative dans les PV alors que l'exigence correspondante est exprimée de manière quantitative dans la procédure ; ce constat est en relation avec la demande B3 ci-dessus concernant la trame des PV UT figurant dans les procédures UT.

J'ai noté que vos représentants ont indiqué que ces vérifications font l'objet d'une méthodologie décrite dans les supports de formation suivie par les inspecteurs MHI.

Demande B4 : Je vous demande de décrire la méthodologie que vos inspecteurs mettent en œuvre lors de leurs gestes de surveillance des activités END de JSW, qui leur permet de vérifier de manière quantitative le respect des exigences « *vitesse de balayage* » et « *recouvrement entre passes* » requises dans les procédures de contrôle UT, et de justifier qu'elle est mise en œuvre par vos inspecteurs.

Réalisation par MHI des END sur les assemblages permanents

Les inspecteurs ont demandé à vos représentants quelles étaient les modalités de la certification des opérateurs END de MHI réalisant les contrôles de ces assemblages. Vos représentants ont indiqué qu'elles étaient similaires à celles des contrôleurs de JSW, et que les certificats END émis au Japon par le JSNDI sont conformes à la norme japonaise JIS Z 2305 qui est équivalente à la norme ISO 9712.

Je considère que MHI doit apporter des précisions vis-à-vis de la conformité de ces modalités aux exigences de la réglementation française en la matière.

Demande B5 : Je vous demande de justifier que les contrôleurs END de MHI réalisant les contrôles END des assemblages permanents possèdent une certification établie par un organisme certificateur constituant une entité tierce partie reconnue, telle que définie au § 3.4 de l'annexe 1 de l'arrêté ESPN et précisée par le 11°. a) ii. de l'article R. 557-4-2 du code de l'environnement.

C. OBSERVATIONS

Sans Objet

Vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant ces points dans un délai de deux mois. Pour les engagements que vous seriez amenés à prendre, je vous demande de bien vouloir 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 également mis en ligne sur le site Internet de l'ASN (www.asn.fr).

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

Le Chef du BECEN de l'ASN/DEP

SIGNE

François COLONNA