



DIRECTION DES ÉQUIPEMENTS
SOUS PRESSION NUCLÉAIRES

Dijon, le 2 octobre 2019

Réf : CODEP-DEP-2019-040298

Monsieur le président de Framatome
Tour AREVA
1, place Jean Millier
92084 PARIS LA DEFENSE Cedex

Objet : Contrôle de la fabrication des équipements sous pression nucléaires (ESPN)
Thème : Inspection relative à la conformité des matériaux entrant dans la fabrication des ESPN
Usine Framatome à Saint-Marcel (71)
INSNP-DEP-2019-0239
Réf: Courrier FRA-DEP-00284 de Framatome du 03 septembre 2019 de déclaration d'ouverture d'un écart de fabrication sur le traitement thermique de détensionnement local avec moufles équipés de résistances électriques

Monsieur le président,

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 réactive et annoncée du fabricant Framatome a eu lieu le 18 septembre 2019 dans les ateliers de l'usine à Saint-Marcel (71) sur le thème « conformité des matériaux entrant dans la fabrication des ESPN ».

Je vous communique ci-dessous la synthèse de l'inspection ainsi que les principales demandes qui résultent des constatations faites, à cette occasion, par les inspecteurs.

SYNTHESE DE L'INSPECTION

L'inspection de Framatome s'est déroulée le 18 septembre 2019 dans son atelier de fabrication de Saint-Marcel (71). Plus précisément, cette inspection réactive et annoncée fait suite à l'information par Framatome par courrier en référence [1] d'un écart de fabrication, qui concerne le traitement thermique de détensionnement (TTD) réalisé sur les assemblages permanents. Le fabricant a mis en évidence que ce procédé réalisé par utilisation de moufles équipés de résistances électriques ne permet pas de maintenir une température suffisamment homogène sur toute la longueur de l'assemblage permanent et a mentionné le non-respect des températures prescrites sur certaines parties de celle-ci.

Cette inspection avait pour thème la conformité des matériaux entrant dans la fabrication des ESPN dans le cadre de l'évaluation de conformité en cours relative aux ESPN destinés au parc électronucléaire français d'EdF.

Les inspecteurs ont inspecté la représentativité des essais de TTD vis-à-vis des équipements en écart et des résultats issus de ces essais utilisés dans le dossier de justification de tenue mécanique de ces équipements, la mise en œuvre du procédé par moufles équipés de résistances électriques ainsi que les relevés d'épaisseurs des joints soudés réalisés pour l'assemblage des différents composants concernés de ces équipements.

En atelier, ils ont échangé avec le thermicien sur la représentativité de la simulation physique des essais de TTD sur maquette à l'échelle 1.

Les inspecteurs ont examiné par sondage les conditions de mesure d'épaisseurs des assemblages permanents des équipements concernés par l'écart relatif au TTD local. Ces épaisseurs constituent des données d'entrée pour les calculs mécaniques de ces équipements. Ils n'ont pas relevé de questions sur la conformité des épaisseurs aux exigences. Aucun écart de fabrication n'a été relevé en la matière par les organismes habilités en charge de la surveillance de la fabrication.

Cette inspection fait l'objet de deux actions correctives et onze demandes de compléments d'informations notamment sur les conditions de représentativité des essais réalisés et ceux en perspective. Un plan d'action structuré et justifié est en particulier attendu.

A. DEMANDES D'ACTIONS CORRECTIVES

Les inspecteurs ont constaté que Framatome avait mené des actions qu'il valorise dans le cadre du traitement de l'écart. Pour autant il n'a pas informé l'organisme habilité mandaté par l'ASN pour l'évaluation de la conformité des équipements de manière à lui permettre la surveillance de ces actions.

Demande A1 : Dans le cadre du traitement de l'écart relatif au TTD local, je vous demande d'informer les organismes habilités (OH) mandatés par l'ASN pour l'évaluation de conformité des ESPN concernés par cet écart, des actions que vous envisagez de réaliser afin qu'ils en assurent une surveillance conformément à leur mandat.

Demande A2 : Je vous demande de me faire part des actions envisagées pour considérer que les essais que vous avez déjà réalisés sans surveillance d'un OH peuvent être valorisés.

B. DEMANDES D'INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Informations des autorités administratives compétentes en application de l'Article L557-17 du Code de l'Environnement

Le Code de l'Environnement stipule : « Les fabricants qui ont connaissance du fait ou qui ont des raisons objectives de soupçonner qu'un produit ou un équipement qu'ils ont mis sur le marché n'est pas conforme aux exigences du présent chapitre prennent sans tarder les mesures correctives nécessaires pour le mettre en conformité, le retirer ou le rappeler, si nécessaire. En outre, si le produit ou l'équipement présente un risque de nature à porter gravement atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L. 557-1, le fabricant en informe immédiatement l'autorité administrative compétente ainsi que les autorités compétentes des Etats membres de l'Union européenne dans lesquels le produit ou l'équipement a été mis à disposition sur le marché, en fournissant des précisions, notamment, sur la non-conformité et toute mesure corrective adoptée. »

Demande B1 : Je vous demande de m'indiquer les dispositions prises en application de l'article L557-17 du Code de l'Environnement à la suite de la détection de l'écart sur le TTD local. Je vous demande de m'indiquer vos dispositions en matière d'information vis-à-vis des Autorités de Sécurité des autres Etats.

Etendue des écarts sur les ESPN en cours d'évaluation de la conformité.

Demande B2 : Je vous demande d'identifier l'ensemble des équipements en cours d'évaluation de la conformité concernés par l'écart relatif au TTD local en détaillant la situation joint par joint. Le champ d'identification devra couvrir les opérations réalisées par Framatome et par sa sous-traitance.

Demande B3 : Je vous demande de me transmettre l'analyse des risques liés aux différents procédés de TTD locaux utilisés dans votre Usine de Saint Marcel et hors site le cas échéant vis-à-vis de l'atteinte des objectifs d'un TTD. Je vous demande de me transmettre l'historique des évolutions des procédés locaux de traitement thermique de détensionnement postérieurement à l'utilisation du four annulaire.

Stratégie de traitement de l'écart

Suite aux échanges avec le fabricant lors de l'inspection, les inspecteurs ont noté les actions engagées en ce qui concerne la simulation numérique, le programme expérimental de caractérisation des matériaux et la réalisation d'une nouvelle maquette d'essais thermiques. Ils ont noté que le fabricant a engagé des actions de résolution de l'écart.

Les inspecteurs ont également noté que, suite à la mise en évidence de l'écart au TTD utilisant des moufles équipés de résistances électriques, son utilisation a été stoppée dans son atelier de Saint Marcel. Il en est de même pour les autres procédés de TTD locaux.

Cependant, au cours de l'inspection, Framatome n'a pas présenté aux inspecteurs une stratégie globale justifiée du traitement de l'écart pour les équipements en cours d'évaluation de conformité.

Demande B4 : Je vous demande de me transmettre votre stratégie globale de traitement de l'écart relatif au TTD local. Votre stratégie devra permettre de définir des conditions préalables au redémarrage d'usage d'un procédé de TTD local.

Demande B5 : Je vous demande de préciser et motiver les conditions d'une poursuite des étapes de l'évaluation de conformité des équipements en cours.

Représentativité des maquettes

Au cours de l'inspection, les inspecteurs ont interrogé Framatome sur la représentativité des maquettes mises en place pour définir la plage des températures effectivement atteintes au niveau des joints soudés lors du TTD local par moufles équipés de résistances électriques. Les inspecteurs ont noté que les valeurs de températures, retenues par Framatome pour mener ensuite des essais mécaniques permettant de caractériser les décotes, sont enveloppes des résultats obtenus sur les deux maquettes développées par Framatome.

Les inspecteurs considèrent néanmoins que les éléments apportés par le fabricant pendant l'inspection nécessitent d'être confortés pour statuer sur la représentativité. Les inspecteurs ont noté des développements en cours par simulation numérique visant à compléter la connaissance.

Demande B6 : Je vous demande de me transmettre votre analyse de la représentativité des maquettes relatives aux essais thermiques par rapport à vos pratiques industrielles et celles de vos sous-traitants, basée sur des éléments de preuve et de traçabilité.

Données sur les matériaux et applicabilité du dossier matériau

Framatome a présenté aux inspecteurs les résultats des essais mécaniques réalisés sur des blocs de matière après traitement thermique de détensionnement simulé entre 600 et 700 degrés. Les inspecteurs ont noté que le fabricant utilise peu de résultats de mesures expérimentales pour tirer des conclusions et s'interrogent sur la validité de l'échantillonnage sur laquelle repose la démarche du fabricant.

Dans le cadre de l'analyse des résultats d'essais, les inspecteurs notent que le fabricant utilise sans justification les décalages de transition de résilience à 50% de fibrosité pour déterminer la température de décalage de R_{tdt} .

Demande B7 : Dans le cadre du programme expérimental mené de caractérisation des matériaux à l'issue du TTD local, je vous demande de justifier les règles d'échantillonnage ainsi que l'utilisation des décalages de transition de résilience à 50% de fibrosité pour déterminer la température de décalage de R_{tdt}.

Les inspecteurs ont noté que le fabricant a établi des données expérimentales seulement pour le métal de base, sans essais permettant de couvrir le métal déposé et la ZAT des assemblages permanents concernés par l'écart relatif au TTD local.

Dans le cadre du traitement de cet écart, les inspecteurs considèrent que des compléments d'analyse s'avèrent nécessaires pour caractériser le comportement des différentes zones du matériau.

Les inspecteurs ont noté que le fabricant a engagé des essais de caractérisation à partir de moules de recette de produits d'apport pour le procédé de soudage fil-flux. Ils considèrent que la démarche du fabricant devra être étendue aux zones caractérisant un assemblage permanent, c'est-à-dire la zone fondue et la ZAT et ce, pour l'ensemble des procédés de soudage concernés par l'écart.

Les inspecteurs ont noté que les essais expérimentaux ne portent pas sur toutes les nuances des matériaux concernés par l'écart sur les TTD locaux et considèrent que le fabricant doit compléter son programme en conséquence.

Demande B8 : Dans le cadre du programme expérimental de caractérisation des matériaux en cours, je vous demande :

- de caractériser le comportement du matériau des zones correspondant au métal déposé et aux ZAT concernées par l'écart relatif au TTD local par des essais expérimentaux, et ce pour l'ensemble des procédés de soudage concerné par l'écart,
- de justifier et compléter le programme d'essais en tenant compte de toutes les nuances de matériaux impactés par l'écart relatif au TTD local.

Simulation numérique

Les inspecteurs ont noté les actions engagées par Framatome en ce qui concerne la simulation numérique permettant une identification des paramètres essentiels qui influent sur l'hétérogénéité des gradients thermiques.

Le fabricant a précisé aux inspecteurs que les résultats obtenus suite au développement de la simulation numérique et de la validation de cette approche sur la maquette permettront d'élargir les conclusions afférentes aux autres assemblages permanents concernés par l'écart TTD.

Les inspecteurs ont cependant insisté, lors de cet échange, sur le fait que la validation des hypothèses du modèle de simulation numérique reste à établir. A titre d'exemple, les inspecteurs ont noté que les coefficients d'échange pris en compte dans les calculs de simulation thermiques notamment en ce qui concerne les ponts thermiques générés par les queues froides au niveau des jeux inter-moufles ne reposent pas sur des données expérimentales. Sur ce point, le fabricant a précisé oralement la méthode de détermination des flux de chaleur à partir d'hypothèses sur les échanges thermiques.

Demande B9 : Parmi l'ensemble des éléments nécessaires à la justification de la validité et de la représentativité des calculs de simulation numérique que vous devrez apporter, je vous demande en particulier de justifier des hypothèses prises en compte dans le modèle de simulation numérique du TTD local.

Les inspecteurs s'interrogent également sur les éléments de sortie obtenus à l'issue de la réalisation de la simulation numérique et considèrent que ces derniers doivent constituer des données enveloppes des configurations de traitements thermiques des assemblages permanents impactés.

Demande B10 : Je vous demande de justifier que les éléments de sortie obtenus à l'issue de la réalisation de la simulation numérique constituent des données enveloppes des configurations de traitements thermiques des assemblages permanents impactés.

Maîtrise des procédés

A la suite à la mise en évidence de l'écart relatif au TTD utilisant des moufles équipées de résistances électriques, les inspecteurs ont noté que la revue des instructions techniques de ce procédé se sont avérés inadaptés pour réaliser la première maquette mettant en œuvre ce procédé. Ils s'interrogent sur l'existence d'autres procédés mis en œuvre par le fabricant dont les instructions techniques et le procédé seraient insuffisamment maîtrisés.

Demande B11 : Je vous demande d'identifier les étapes de vos procédés de fabrication de votre usine de Saint-Marcel qui sont importantes pour la maîtrise de la qualité de fabrication des ESPN. Vous identifierez les parades résultantes d'une analyse des risques associés à ces étapes. Vous ferez évoluer les procédés en conséquence.

Une revue des instructions techniques attachées sera réalisée pour s'assurer qu'elles sont pertinentes en cela et suffisamment documentées pour ne pas laisser des marges d'interprétation non maîtrisées dans leur mise en œuvre.

Ces différentes demandes devront s'inscrire dans un plan d'actions que vous me transmettez.

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 président, l'assurance de ma considération distinguée.

La directrice de la DEP

Signé

Corinne SILVESTRI