



DIRECTION DES ÉQUIPEMENTS
SOUS PRESSION NUCLÉAIRES

Dijon, le 3 octobre 2017

Réf : CODEP-DEP-2017-039039

Monsieur le Directeur de VELAN SAS
90, rue Challamel Lacour
69367 Lyon Cedex

Objet : Contrôle de la fabrication des équipements sous pression nucléaires (ESPN)
INB 172, Réacteur Jules Horowitz
Inspection INSSN-DEP-2017-0800
Traitement thermique de qualité des corps de clapet anti-refoulement RPP 21, 22 et 23 VP

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 courante a eu lieu les 6 et 7 septembre 2017 dans l'établissement de votre fournisseur AUBERT et DUVAL à FIRMINY, portant sur l'élaboration des corps de clapet destinés au réacteur Jules Horowitz.

J'ai l'honneur de vous communiquer ci-dessous la synthèse de l'inspection ainsi que les principales demandes qui résultent des constatations faites à cette occasion par l'inspecteur.

SYNTHESE DE L'INSPECTION

L'inspection a concerné les opérations de traitement thermique de qualité des corps de clapets au cours desquelles les trois pièces, après forgeage et usinage, sont chargées dans un four pour y subir un cycle défini par le dossier de qualification technique des corps de clapets. Ce cycle consiste à faire monter en température les pièces, les maintenir à un palier de température donné, puis les extraire du four pour les immerger dans une bûche de trempe en eau agitée.

Les opérations se sont déroulées telles que le fournisseur les avait planifiées. L'inspection a mis en évidence des écarts et interrogations sur la prise en compte des incertitudes, la capacité de réaliser un remaniement ainsi que le positionnement des thermocouples. Ces points sont détaillés ci-après au travers des demandes correspondantes.

A. DEMANDES D'ACTION CORRECTIVES

Prise en compte des incertitudes au palier

Le cycle de traitement thermique de qualité est appliqué par l'opérateur chargé du pilotage du four, lequel suit les instructions rédigées par le fournisseur dans la fiche d'instruction de traitement thermique. A l'issue du cycle, une revue des enregistrements des thermocouples a été réalisée. Celle-ci a permis d'attester que les différentes étapes du cycle ont été respectées. Ainsi, l'opérateur a pu justifier, en s'appuyant sur les courbes d'enregistrement des thermocouples, que la vitesse de montée en température a été inférieure à 100°C par heure à partir de 300°C et que le maintien de la température en palier entre 1050°C et 1080°C a duré au moins 2 heures sans dépasser 3 heures, tel que requis par la qualification technique.

Lors de la lecture des courbes du cycle de traitement thermique, l'opérateur de pilotage du four a indiqué aux inspecteurs que la durée de maintien en palier après montée en température était mesurée à partir du moment où toutes les courbes des thermocouples dépassaient le seuil minimal de 1050°C. Cette lecture est réalisée à partir de l'affichage numérique, directement issu par les valeurs renvoyées par les thermocouples. Le dossier de qualification technique indique en effet : « *La durée de maintien à l'austénitisation est calculée lorsque l'ensemble des températures enregistrées par les thermocouples pièces sont dans l'intervalle de température défini par le programme technique de fabrication (PTF).* » Cependant, le PTF indique que « *Les incertitudes de mesures des thermocouples sont prises en compte par le fournisseur Aubert & Duval pour respecter l'intervalle de tolérance de la température visée de $\pm 15^{\circ}\text{C}$.* » Or, au service pyrométrie, il a été indiqué aux inspecteurs que les incertitudes de mesure des thermocouples n'étaient pas prises en compte. Lors de l'étalonnage, le critère d'acceptation des thermocouples est un écart au plus de 4,3°C à une température de 1080°C, ce qui correspond au palier réalisé (écart de 3,8°C à 950°C et de 4,6°C à 1140°C). A cet écart s'ajoute l'incertitude du laboratoire d'étalonnage, qui est de l'ordre de 1,8°C. Il est donc possible d'avoir un thermocouple, considéré comme conforme, indiquer 1050°C alors que la température réelle est 1044°C. Compter le début de palier à 1044°C ne respecte pas l'intervalle de tolérance fixé.

Demande A1 : Vous indiquez dans le dossier de qualification technique que le temps de maintien est un paramètre influent vis-à-vis du risque de variation des propriétés mécaniques. En prenant en compte les incertitudes des chaînes de mesure, c'est-à-dire en postulant les écarts admis dans le sens défavorable, je vous demande de déterminer si le temps de maintien dans l'intervalle de température visée a été respecté. Vous me transmettez le détail des éléments de démonstration.

Capacité à réaliser un remaniement

La fiche d'instruction de traitement thermique du fournisseur impose une durée de maintien de palier lors du cycle de traitement thermique de 2 heures et 10 minutes au minimum, avec une tolérance de 30 minutes supplémentaires, ce qui permet de respecter l'objectif d'un palier d'une durée d'au moins 2 heures sans dépasser 3 heures.

En cas de dépassement du temps de transfert entre le four et la bêche de trempe, fixé à un maximum de 3 minutes et 30 secondes, le dossier de qualification technique des corps de clapets préconise un remaniement. Celui-ci consiste en un nouvel enfournement des pièces pour une durée de palier comprise entre 30 et 45 minutes, sans dépasser toutefois une durée de palier globale (cumulée) de 3 heures. On constate donc que le remaniement n'est réalisable qu'après un maintien au palier de température d'au plus 2 heures et 30 minutes. Spécifier une durée de palier de 2 heures et 10 minutes accompagnée d'une tolérance de 30 minutes, revient à prendre le risque de se priver de cette possibilité de remaniement, dès lors que la durée de palier initiale aura dépassé 2 heures et 30 minutes. En outre, le fournisseur a indiqué que le remaniement n'était pas demandé par le client et n'était donc pas prévu par le PTF.

Demande A2 : Le remaniement est prévu dans le dossier de qualification technique au §5.1.4. Je vous demande de m'indiquer quelle réalité il faut accorder à cette disposition. Vous m'indiquerez notamment les raisons qui justifient de ne pas prendre en compte cette disposition dans le PTF.

B. DEMANDES D'INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Positionnement des thermocouples

Le plan de chargement du four fait figurer l'emplacement des pièces dans le four, leur orientation, le positionnement des thermocouples et les références associées.

Conformément au dossier de qualification technique, le plan de chargement indique le positionnement d'un thermocouple à chaque extrémité de chaque pièce. En outre, chaque thermocouple est doublé de façon à anticiper une éventuelle défaillance en cours de traitement. Les thermocouples sont posés sur le dessus des pièces. Chaque pièce a fait l'objet d'un perçage sur toute sa longueur à l'étape d'usinage, préfigurant le canal de passage de fluide, ce qui crée deux zones d'épaisseurs différentes. Le dessus des pièces constitue la partie la moins épaisse.

Or, le code de fabrication RCC-MX (Edition 2008), cité par le fabricant comme référentiel pour la qualification technique des corps de clapets fait état de la nécessité de « *contrôler qu'aucun gradient de température n'apparaît* » - XF 8140 du RCC-MX 2008. La présence de thermocouple accolé aux parties les plus épaisses permettrait de vérifier l'absence de gradient de température préjudiciable.

Demande B1 : Je vous demande de m'indiquer la raison pour laquelle vous avez jugé inutile de mesurer également la température des pièces au contact des parties les plus épaisses.

C. OBSERVATIONS

Néant.

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'assurance de ma considération distinguée.

L'adjoint au directeur de l'ASN/DEP

Signé par

François COLONNA