

Dijon, 20 Janvier 2021

Référence courrier :

CODEP-DEP-2021-002955

**Monsieur le Directeur général de
VELAN SAS
90, Rue Challamel Lacour
69367 LYON Cedex 07**

Objet : Contrôle de la fabrication des équipements sous pression nucléaires (ESPN)
Réacteur Jules Horowitz (INB n° 172) – Clapets RPP 0021, 0022, 0023 VP
Inspection INSNP-DEP-2021-0115 du 7 janvier 2021
Contrôle des dimensions nécessaires au respect des exigences
Contrôle ressuage

Référence :

- [1] Arrêté du 30 décembre 2015 relatif aux équipements sous pression nucléaires et à certains accessoires de sécurité destinés à leur protection

Monsieur le Directeur général,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle de la fabrication des ESPN en référence, une inspection annoncée a eu lieu le 7 janvier 2021 dans votre établissement de Lyon sur la réalisation des contrôles des dimensions nécessaires au respect des exigences (DNRE) et ressuage des corps des clapets destinés au réacteur Jules Horowitz (RJH) de Cadarache.

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

SYNTHESE DE L'INSPECTION

L'inspection en objet a porté sur la réalisation des contrôles DNRE et ressuage des trois clapets ESPN de niveau N1 du RJH. Des échanges avec vos services ont porté sur les aspects documentaires (procédures) et sur la mise en œuvre de ces procédures.

Cette inspection a mis en exergue plusieurs non-conformités relatives au lien entre la note de calcul et la future notice d'instructions, à l'exactitude des dispositions adoptées dans la liste des DNRE et à l'application du code RCC-MX en matière de contrôle des soudures. Plusieurs demandes d'actions correctives et de demandes de complément portent sur la procédure de ressuage. Ces demandes sont détaillées ci-après.

A. DEMANDES D'ACTION CORRECTIVES

Demande A1 : Outil de serrage au couple

Le tableau X2.2861 du code RCC-MX 2008 indique la valeur d'incertitude à prendre en compte en fonction du moyen de serrage utilisé. Sur la base de ce tableau, la note de calcul des clapets C017387_K retient une incertitude de 10% sur le serrage au couple des différentes liaisons boulonnées en présence. Il s'agit de la meilleure valeur (incertitude la plus faible), obtenue dans le cas des clés dynamométriques utilisées pour un couple dans les 2/3 supérieures de leur échelle. La moins bonne valeur est de 40% en cas d'usage de clés à fourche ou de clés à choc, sans étalonnage spécifique.

L'analyse de risque requiert l'usage d'outil de serrage adapté mais ne précise pas pour autant les modalités du tableau X2.2861. En outre, vos représentants ont indiqué pendant l'inspection que, jusqu'à maintenant, il n'avait pas été retenu de mentionner ces précisions dans le projet de notice d'instructions.

Afin que les conditions d'exploitation soient cohérentes avec les options retenues lors de la rédaction de la note de calcul, je vous demande d'ajouter que les liaisons boulonnées des clapets doivent être serrées au couple exclusivement à l'aide de clés dynamométriques choisies pour être utilisées dans les 2/3 supérieurs de leur échelle.

Demande A2 : Étendue des pièces assemblées autour de l'axe des éléments de serrage

Le document listant les DNRE présente un argumentaire apporté à la preuve de conformité de l'étendue des pièces assemblées autour de l'axe des éléments de serrage, notée De. Cet argumentaire repose d'une part, sur l'estimation de la valeur du diamètre d'implantation des perçages de la liaison corps/couvercle issue des mesures faites lors du contrôle DNRE et d'autre part, sur une formule trigonométrique résultant de l'hypothèse que les perçages sont angulairement équi-répartis. Cette hypothèse se traduit par l'absence de mesure de ces angles.

Durant l'inspection, l'inspecteur a interrogé les représentants du fabricant sur la sensibilité de la valeur de De aux variations angulaires autour la valeur moyenne théorique. Ces variations ne peuvent être que limitées, sans quoi elles rendraient impossible l'assemblage entre le corps et le couvercle.

Après analyse, vos représentants ont indiqué que, pour le cas des clapets RJH considérés, la valeur de De était fixée par la distance entre le diamètre d'implantation des perçages et la circonférence extérieure du corps, et non par la distance entre perçages consécutifs, correspondant à la formule trigonométrique utilisée. Il pourrait en être autrement dans le cas de perçages plus nombreux ou dans le cas d'un rapport plus faible entre diamètre d'implantation et diamètre global.

Il y a lieu de corriger en conséquence le document D22M002_L.

A un degré moindre, ce document doit aussi être modifié puisqu'il cite l'arrêté [1] de façon inexacte et sa figure 6 n'apparaît pas.

Je vous demande de modifier le document D22M002_L afin de :

- **présenter une méthode de détermination de l'étendue De correspondant au cas des clapets RJH ;**
- **supprimer la citation réglementaire inexacte ;**
- **faire apparaître les illustrations prévues.**

Demande A3 : Contrôles des soudures d'étanchéité

Les soudures entre le corps et le siège doivent constituer un obstacle au passage du fluide entre l'aval et l'amont du clapet. C'est pour cette raison qu'elles sont considérées comme soudure d'étanchéité. On peut noter qu'elles assurent aussi le maintien du siège avec le corps car l'ajustement entre ces deux pièces n'est pas serré.

En application du code RCC-MX 2008, ces soudures doivent faire l'objet de contrôles non destructifs, tels que spécifiés dans le tableau XS 7710. Pour ce type de soudures, le code requiert un ressuage selon le paragraphe XS 7714.5 et un examen de détection de fuites selon le XMC 7430. Or, aucun examen de détection de fuite n'est prévu spécifiquement sur ces soudures dans la gamme de fabrication des clapets. Les clapets vont cependant subir des « essais usine » au cours desquels le taux de fuite aval vers amont va être mesuré. Il s'agit d'essais réalisés avec de l'eau sous pression. Cependant, même si le taux de fuite estimé lors de cet essai reste inférieur au critère fixé, d'une part, aucun des essais de détection de fuite listés comme réalisables par le code RCC-MX (XMC 7430) ne prévoit l'eau comme fluide d'essai et d'autre part, la nature de l'essai usine ne permet pas de discriminer la part de fuite due à la soudure de celle due au contact siège-disque.

Les diverses éditions du code RCC-M précisent que le contrôle de détection de fuite ne concerne que les soudures d'étanchéité des tubes sur plaque des échangeurs et donc pas les soudures d'étanchéité que l'on peut rencontrer dans des clapets. Il en est de même pour les éditions 2012 et suivantes du code RCC-MRx. Mais le code RCC-MX 2008, qui constitue le référentiel applicable à la fabrication des clapets RJH, ne comporte pas cette restriction et soumet donc toute soudure d'étanchéité à un contrôle de détection de fuite. Davantage habitué aux commandes selon les exigences du code RCC-M, vous avez établi en 2012 une comparaison entre les exigences des tomes IV (soudage) des codes RCC-MX et RCC-M ; cette comparaison est formalisée dans le document BE844_A. Ce document ne mentionne pas de différence sur les contrôles après soudage pour les soudures d'étanchéité.

Je vous demande de prendre les mesures appropriées pour assurer la conformité entre la fabrication des clapets et les exigences spécifiées correspondantes. Vous mettrez à jour le document BE844 en correspondance.

Demande A4 : Procédure de ressuage

La procédure de ressuage mise en œuvre lors de l'inspection est le document S08M805_A, daté du 26/09/2013.

Cette procédure doit répondre aux exigences spécifiées par le référentiel technique, en l'occurrence le chapitre XMC 4000 du code RCC-MX 2008.

Les points listés ci-après nécessitent d'être pris en compte ce qui implique une modification de la procédure.

A4a/ Validation par un agent certifié Niveau 3

La norme harmonisée ISO 13445-5 appelle la norme ISO 17635 pour le contrôle non destructif des soudures, qui appelle à son tour la norme ISO 3452-1 pour le ressuage. Cette norme indique, au §5.1, que *les opérations de contrôle non destructif doivent être autorisées par un contrôleur CND compétent et qualifié (Niveau 3 ou équivalent)* et au §8.1, que *tous les contrôles doivent être réalisés conformément à un mode opératoire écrit approuvé.*

La norme harmonisée ISO 9712 précise (§6) que la vérification et la validation des procédures de contrôle non destructif relève de la compétence exclusive des agents certifiés Niveau 3.

La page de garde de la procédure S08M805_A comporte une note manuscrite mentionnant la date du 27 mai 2014, le nom et le numéro de carte d'un opérateur qualifié niveau 3 en ressuage. Il n'y a aucune remarque de sa part, ni sa signature. Cela est insuffisant à assurer la validation formelle requise par les normes.

Je vous demande de faire approuver votre procédure de ressuage par un agent certifié Niveau 3 pour cette méthode d'essai et en veillant à disposer formellement du bilan de son analyse établie sous signature.

A4b/ Références

Compte tenu de l'ancienneté relative de cette procédure, les références réglementaires citées sont caduques : arrêté du 12/12/2005, directive 97/23/CE.

Par ailleurs, la norme ISO 3452-2 est citée dans une édition inexistante : 05/2001. De même, le paragraphe XF 6423 du code RCC-MX est appelé alors qu'il est introuvable dans ce code. Mais vos représentants ont déterminé pendant l'inspection que le paragraphe F 6423 du code RCC-M portait sur les conditions d'autorisation de produits contenant des espèces nocives, qui figurent dans la procédure. Le F 6423 du code RCC-M correspond au paragraphe XF 6412 du code RCC-MX. Le code RCC-MX (XMC 4122) requiert que la procédure de ressuage comporte les références aux paragraphes applicables.

Je vous demande de corriger et d'actualiser autant que nécessaire les références citées dans la procédure.

A4c/ Fournisseur des produits

Le §3.4 de la procédure indique que pénétrant, produit d'élimination de l'excès du pénétrant et révélateur doivent provenir du même fabricant. Plus loin, le §3.4.1 indique que les produits nécessaires aux opérations de ressuage (pénétrant et révélateur) seront de même marque. A première vue, ces indications paraissent cohérentes. Mais la seconde peut signifier que le produit d'élimination de l'excès de pénétrant peut être d'une autre marque, ce qui s'oppose au §3.4. Les normes NF EN 571-1 et ISO 3452-1 indiquent que le pénétrant et le produit d'élimination de l'excès de pénétrant doivent provenir du même fabricant.

Je vous demande de supprimer toute ambiguïté dans la procédure relative à la fourniture des produits de ressuage.

A4d/ Spécification des produits

Le §3.4.2 de la procédure liste les produits de dégraissage autorisés. La liste se termine par « *ou tout autre produit compatible avec les exigences du présent document* ». Mais la procédure ne contient aucune exigence explicite portant sur le produit de nettoyage, ce qui ne permet pas d'identifier un quelconque produit *compatible avec les exigences du présent document*.

Le §3.4.2 désigne le produit de dégraissage BABB CO N120 en ajoutant « *ou équivalent* ». Le §3.4.3 fait de même après avoir désigné le BABB CO DP 55 comme pénétrant. Idem pour le §3.4.4 avec le produit d'élimination de l'excès de pénétrant BABB CO N106A et pour le §3.4.5 avec le révélateur BABB CO D100. Enfin, le §3.4.5 concernant le révélateur, se termine par la phrase « *Des systèmes équivalents d'une autre marque pourront être utilisés* ».

Cette précision répétée « *équivalent* » n'est ni pertinente, ni nécessaire puisque ces équivalences ne sont jamais définies sur le fond par la procédure et s'en remettent donc à la seule expérience de l'opérateur pour aboutir. Or, par nature, l'objectif d'une procédure est d'abord de limiter les initiatives des opérateurs, de façon à maîtriser les opérations réellement effectuées. Enfin, l'atelier dispose des produits BABB CO exactement

désignés par la procédure et ne nécessite aucun produit *équivalent*.

Je vous demande de supprimer les dispositions trop vagues dans la désignation des produits.

A4e/ Dispositions opératoires différentes

Le §3.11.3 relatif aux contre-essais comporte une note qui indique, en substance, que si l'on doit faire le ressuage avec des conditions *plus favorables*, des produits différents ou des techniques différentes, une nouvelle procédure sera écrite.

D'une part, vous êtes fabricant au sens de la réglementation. Il est donc acquis que vous pouvez modifier, refondre ou remplacer vos procédures de fabrication, dès lors que vous respectez le niveau de rigueur attendu pour leur processus d'élaboration. Il n'y a donc pas nécessité d'écrire dans la procédure de ressuage que vous pouvez œuvrer autrement en écrivant pour cela une procédure différente.

D'autre part, on ne peut pas envisager faire des contre-essais avec une méthode différente. Il s'agit alors de nouveaux essais, qui ont leur validité propre, mais qu'il serait hasardeux de vouloir raccorder aux essais initiaux du fait, justement, que la méthode a changé. La force de démonstration des contre-essais repose précisément sur le fait que la méthode déroulée est en tout point identique à celle des essais initiaux.

Je vous demande de supprimer la note du paragraphe relatif aux contre-essais.

B. DEMANDES D'INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Demande B1 : Procédure de ressuage

Certains aspects de la procédure de ressuage, sujet de la demande A4 ci-dessus, font l'objet des demandes de complément ci-dessous.

B1a/ Evolution des normes

Les normes citées en références de la procédure sont principalement issues des appels figurant dans le code RCC-MX 2008 (XA 1300). Mais, pour la plupart, ces normes ont été annulées et remplacées, comme NF EN 473 ou NF EN 571-1, ou ont fait l'objet d'une nouvelle version, comme ISO 3452-2.

Or, en application du point 4 des remarques préliminaires de l'annexe I de la directive 2014/68/UE du 15 mai 2014, rendue applicable aux ESPN par l'arrêté en référence [1], la recherche des meilleures techniques disponibles impose de comparer les versions actuelles des normes à la version appelée par le code RCC-MX, afin de retenir et mettre en œuvre autant que possible les éventuelles améliorations survenues.

Je vous demande de me transmettre le résultat de la comparaison entre les versions actuelles des normes et les versions appelées par le code RCC-MX, en justifiant les cas éventuels d'améliorations non retenues.

B1b/ Usage de pénétrant exposé à l'air libre

Le §3.4.1 de la procédure comporte un nota qui requiert que la sensibilité de pénétrant conservé en conteneurs ouverts soit vérifiée préalablement au contrôle.

Durant l'inspection, l'inspecteur a noté que les contrôleurs versaient, depuis le bidon fermé dans un pot ouvert, du pénétrant qu'ils utilisaient ensuite dans la journée. En fin de journée, le reliquat du pot était jeté. Il est donc possible qu'un ressuage soit effectué avec du pénétrant ayant séjourné à l'air libre et à la lumière de l'atelier pendant plusieurs heures.

Je vous demande de justifier que le pénétrant utilisé après plusieurs heures d'exposition à l'air libre dans l'atelier présente toujours une sensibilité permettant de détecter les indications compatibles avec tous les critères retenus par la procédure. Vous préciserez la durée de conservation en conteneur ouvert sous laquelle la vérification demandée au §3.4.1 peut être considérée comme superflue.

B1c/ Etat de surface

Le §3.5.2.3 de la procédure définit l'état de surface des zones à ressuier lorsqu'il s'agit de surfaces meulées, usinées, de pièces brutes de fonderie, grenillées ou sablées. Le code RCC-MX (XMC 4200) autorise le ressuage des surfaces de soudure laissées brutes. Mais la procédure ne fixe aucune exigence sur l'état de surface des cordons de soudure laissés bruts.

Je vous demande de justifier que l'absence d'exigence sur l'état de surface des cordons de soudure ne dégrade pas la capacité à détecter des défauts dans ces zones.

B1d/ Action de l'eau et de l'air sur le pénétrant

Le rinçage et le séchage du pénétrant font l'objet de mise en garde par les normes (NF EN 571-1 et ISO 3452-1) :

- « On doit veiller à minimiser l'effet de l'action mécanique du rinçage. »
- « Si on utilise de l'air comprimé, on doit veiller tout spécialement à s'assurer qu'il soit exempt d'eau et d'huile, la pression sur la surface de la pièce étant maintenue aussi faible que possible. La méthode de séchage de la pièce à examiner doit être réalisée de façon à garantir que le pénétrant piégé dans les discontinuités ne sèche pas. »

Vous utilisez de l'eau pour rincer le pénétrant et de l'air pour sécher la pièce, avant la phase de pulvérisation du révélateur. Tel que la procédure le prescrit, vous limitez la pression de l'eau et de l'air utilisés à 2 bars. Durant l'inspection, l'eau était à 1,4 bar et l'air à 1,7. L'inspecteur a cependant noté que vous utilisiez un pistolet en bout d'arrivée d'eau de façon à former un jet fin et rapide, ce qui, a priori, ne consiste pas à limiter l'effet mécanique.

Je vous demande de justifier que le seul respect d'une pression inférieure à 2 bars suffit à garantir l'innocuité de votre méthode de rinçage et de séchage sur du pénétrant qui serait logé dans des interstices de la pièce.

C. OBSERVATIONS

Observation C1 : Les contrôles dimensionnels des corps de clapet sont réalisés à l'aide d'un bras de mesure posé au sol à côté du marbre sur lequel est posé le corps. Le corps n'est pas fixé au marbre mais, pesant 820 kg, il est peu susceptible d'être déplacé. Cependant, le bras ne dispose d'aucune protection physique et la disposition du poste de travail, choisie pour les besoins

d'accessibilité et de dégagement autour du corps, n'isole pas vraiment le bras de mesure de la zone de passage du personnel. Il est donc tout-à-fait envisageable que quelqu'un donne un coup par inadvertance sur le support du bras de mesure, éventuellement même sans que personne ne s'en aperçoive. Cela peut provoquer une perte de la référence des mesures en cours et donc invalider toutes les prises de dimensions qui suivent. Le cas le plus probable, où ces mesures seraient aberrantes, n'est pas problématique car il amènerait très probablement le contrôleur à reprendre le contrôle dès le début. Mais le cas où ces mesures seraient faussées sans devenir pour autant aberrantes est plus problématique et constitue une justification à la mise en place de dispositions pour limiter le risque de coup sur le bras de mesure.



Vous voudrez bien me faire part **sous deux mois**, des remarques et observations, ainsi que des éléments de réponse aux différentes demandes. Pour les engagements que vous prendriez, je vous demande de 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 mis en ligne sur le site Internet de l'ASN (www.asn.fr).

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur général, l'assurance de ma considération distinguée.

La directrice de la DEP

Signé par

Corinne SILVESTRI