

Dijon, le 7 septembre 2017

N° Réf : CODEP-DEP-2017-026235

Monsieur le Président d'AREVA NP

Tour AREVA
Cedex 16
92084 PARIS LA DEFENSE

Objet : Contrôle de la fabrication des équipements sous pression nucléaires (ESPN)
AREVA NP – Réacteur EPR de Flamanville 3
Thème : Mise en œuvre des opérations de fabrication et de contrôle d'un ESPN
Code : INSSN-DEP-2017-0777

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 d'AREVA NP a été réalisée les 21 et 22 juin 2017 sur le chantier de l'EPR à Flamanville sur la fabrication et le contrôle des ESPN portant plus particulièrement sur les opérations de préparation des tuyauteries ESPN avant assemblage.

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

SYNTHESE DE L'INSPECTION

Cette inspection a eu pour objectif de vérifier le respect du référentiel de conception et de fabrication des tuyauteries ESPN relatif aux opérations de préparation et d'usinage des extrémités des tuyauteries (débardages) avant assemblage vis-à-vis des épaisseurs minimales prescrites. Cette inspection a été initiée suite à la détection de sous-épaisseurs de fabrication sur certains équipements des circuits secondaires principaux des réacteurs nucléaires du parc en exploitation, dues à des opérations de débardage mal maîtrisées. En particulier, ont été vérifiés lors de cette inspection :

- l'application de certaines dispositions du référentiel utilisé (code de construction RCC-M édition 2007) en matière de conception et de dimensionnement des tuyauteries de l'EPR FA3 ;
- le contenu et la mise en œuvre des spécifications et procédures de fabrication en matière d'épaisseur minimale de fabrication des extrémités des tuyauteries ESPN après débardage et avant assemblage, principalement pour les tuyauteries de qualité Q1 et Q2 (volume B et C du RCC-M) ;
- la réalisation des mesures d'épaisseurs ;

- le traitement des non-conformités en matière d'épaisseur des embouts de tuyauteries.

L'inspection a comporté des examens documentaires ainsi qu'un examen sur le terrain d'opérations en cours (lignes VVP).

La maîtrise des épaisseurs des usinages des embouts de tuyauteries est basée sur une méthodologie documentée des opérations d'usinage au regard des tolérances admises sur les diamètres et les épaisseurs et sur un processus de contrôle dimensionnel systématique après débardage. Les inspecteurs ont relevés que des cas de sous-épaisseur sont apparus et ont été traités en tant que non-conformité. Sur ce point, l'examen documentaire a montré que les dispositions du code RCC-M en matière de surépaisseur dédiée aux opérations d'usinage ne sont pas correctement appliquées.

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

A. DEMANDES D'ACTIONS CORRECTIVES

Les spécifications NESP-F DC14/F, NESP-F DC15/E et NESP-F DC205/D ne prévoient pas de surépaisseur dédiée à l'usinage des embouts de tuyauteries qui devrait être intégrée dans la valeur A telle que définie dans les paragraphes B3613, B3641, C3613 et C3614.1 du RCC-M version 2007 ou 2016. Le choix a été fait d'intégrer l'épaisseur d'usinage des embouts à l'intérieur de la tolérance de fabrication C1 définie notamment aux paragraphes B3162 et C3162 du RCC-M. Cette pratique présente les anomalies suivantes :

- elle peut conduire à des sous-épaisseurs lors du débardage lorsque la tuyauterie livrée par le fournisseur présente une épaisseur réelle proche de l'épaisseur nominale moins la tolérance de fabrication ($t_n - C1$) ;
- elle ne répond pas aux exigences du RCC-M notamment vis à vis des paragraphes :
 - C 3613.2 : « *En cas de filetage ou rainurage, l'épaisseur théorique calculée doit être majorée d'une surépaisseur égale à la profondeur du filet ou de la rainure, cette surépaisseur s'ajoutant à la surépaisseur de corrosion éventuelle* » ;
 - C 3641.1 : « *A = surépaisseur destinée à : a) compenser la profondeur d'un filetage éventuel ou l'usinage éventuel avant assemblage ; b)...c) compenser les pertes prévues, du fait de la corrosion ou de l'usure.* »

Par ailleurs, les inspecteurs relèvent que la spécification NESP-F DC205/D intègre dans la valeur A, renommée A', une surépaisseur de 0,5 mm pour compenser les arasages des soudures. Il est écrit : « *A est la surépaisseur destinée à compenser les pertes attendues (Par la suite nous considérerons la valeur majorée A' tel que $A' = A + 0,5\text{mm} = 2,1\text{mm}$ où A est la surépaisseur de corrosion et 0,5mm la valeur pour compenser l'arasage des soudures.* ». Les débardages devraient suivre le même principe et être ajoutés à la valeur A selon le RCC-M.

Demande A1 : Je vous demande de réviser les spécifications NESP-F DC14/F, NESP-F DC15/E et NESP-F DC205/D afin de garantir :

- qu'elles sont cohérentes avec le code RCC-M que vous avez choisi comme référentiel technique de fabrication et de conception ;
- la maîtrise du risque de sous-épaisseur notamment en incluant les opérations d'usinage dans une surépaisseur dédiée et en n'intégrant pas les débardages à la tolérance de fabrication C1 du fournisseur de tuyauterie.

Demande A2 : Je vous demande également d'analyser vos pratiques sur ce point pour l'ensemble des tuyauteries ESPN et de m'en faire part.

Dans le cas des tuyauteries VVP Q1 (MSL), deux épaisseurs minimales ont été définies selon les spécifications NESP-F DC205/D et NESP-F DC15/E, à savoir $t_n \pm 1\text{ mm}$ pour la partie courante des tuyauteries et $0,875 t_n$ pour les embouts délardés. Il en résulte :

- un manque de concordance des dispositions prévues avec celles du RCC-M en matière de conception et de dimensionnement des tuyauteries, notamment en ce qui concerne la valeur de la tolérance inférieure C1;
- des risques de confusion en phase de surveillance en exploitation des tuyauteries VVP Q1 sur les épaisseurs minimales à respecter.

Demande A3 : Pour le cas des tuyauteries vapeur MSL pour lesquelles deux épaisseurs minimales sont définies selon les spécifications NESP-F DC205/D et NESP-F DC15/E, à savoir $t_n \pm 1\text{ mm}$ pour la partie courante des tuyauteries et $0,875 t_n$ pour leurs embouts délardés, je vous demande de démontrer la concordance de ces dispositions avec celles du code RCC-M que vous avez choisi comme référentiel technique de fabrication et de conception, en particulier en ce qui concerne la valeur de la tolérance C1 retenue pour ces tuyauteries.

La spécification NEER-F DC 31/H définit le dimensionnement des tuyauteries primaires (branches primaires et LEP). Pour chacune de ces tuyauteries, cette spécification comporte des dispositions particulières pour la détermination des « épaisseurs aux extrémités délardées » (§5.3.3.1 et 5.4.3.1).

Le paragraphe 5.1 de cette spécification définit deux épaisseurs minimales :

- l'épaisseur minimale de la paroi requise pour la conception ;
- la valeur de fabrication, nécessaire pour s'assurer que l'épaisseur minimale sera obtenue dans chaque partie de la tuyauterie.

Il en résulte une notion ambiguë de l'épaisseur minimale de fabrication des embouts, et des valeurs de A et C1 ne correspondant pas aux dispositions du RCC-M.

Par exemple pour les branches primaires, les valeurs et définitions suivantes sont données dans votre spécification citée ci-dessus :

« L'épaisseur minimale de calcul est donc $t_m = \text{Max}(t_{m1} ; t_{m2}) = 66.72 \text{ mm}$.

A cette épaisseur on ajoute :

- + 2 mm pour le cône
- + 2 mm pour la marge de sécurité
- + 3 mm pour le meulage local possible
- = 74 mm pour l'épaisseur minimale de fabrication

Au final, l'épaisseur nominale de fabrication = 76 ($\pm 2 \text{ mm}$ tolérance de fabrication), soit une épaisseur minimale égale à 74 mm. »

Cet exemple illustre l'absence de lien avec les définitions de C1 et de A du code RCC-M. Il en résulte un risque de ne pas respecter l'épaisseur minimale..

Demande A4 : Comme pour la demande A2, la concordance de ces dispositions avec celles du RCC-M n'est pas démontrée. Je vous demande de redéfinir explicitement, dans la spécification NEER-F DC 31/H, les épaisseurs minimales de la tuyauterie et de ses embouts en fonction des valeurs t_n , A et C1 du RCC-M.

L'article R557-2-2 du Code de l'environnement précise que la documentation technique mentionnée à l'article L. 557-5 est rédigée en français ou dans une langue acceptée par l'organisme habilité. Or, les spécifications NESP-F DC14/F et NESP-F DC15/E sont rédigées en anglais alors qu'elles concernent des ESPN de niveau N1 dont l'évaluation de conformité est de la responsabilité de l'ASN.

Demande A5 : Je vous demande de traduire les spécifications NESP-F DC14/F et NESP-F DC15/E en langue française conformément aux dispositions de l'article R557-2-2 du Code de l'environnement.

Les procédures NDNP 1280001-0632/W et NDNP 128001-0509/AJ comportent des contradictions en ce qui concerne les modalités de mesure d'épaisseur des zones délardées des tuyauteries de qualité Q1 et Q2.

En effet, la procédure NDNP 1280001-0632/W prescrit des mesures d'épaisseur sur 8 points au lieu de 4 pour les seuls tuyauteries ARE, VVP et VDA alors que la procédure 128001-509/AJ prévoit des mesures d'épaisseurs des zones délardées sur 8 points circonférentiels pour les diamètres > 100mm et 4 points pour les diamètres < 100mm.

Ce manque de cohérence constitue un écart à la maîtrise du système qualité et de sa documentation visée à l'article 6-II de l'arrêté du 30 décembre 2015 relatif aux équipements sous pression nucléaires.

Demande A6 : Je vous demande de mettre en cohérence les procédures NDNP 1280001-0632/W et NDNP 128001-0509/AJ en ce qui concerne le nombre de points de mesure d'épaisseur des zones délardées des tuyauteries de qualité Q1 et Q2. En l'état, cette situation constitue un écart à la maîtrise du système qualité du fabricant visée à l'article 6-II de l'arrêté du 30 décembre 2015 relatif aux équipements sous pression nucléaires. Le cas échéant, vous identifierez les embouts qui n'auraient pas fait l'objet du nombre adéquat de mesure d'épaisseur et préciserez les mesures correctives pour y remédier.

B. DEMANDES D'INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Des cas de sous-épaisseurs ont été relevés après délardage. Ces cas, qui peuvent trouver leur origine dans l'absence de surépaisseur dédiée à ces usinages, sont traités en tant que non-conformité. Il a été précisé aux inspecteurs que ces sous-épaisseurs font ou feront l'objet d'adaptation des dossiers de conception et éventuellement de mentions spécifiques dans la notice d'instruction des équipements.

Demande B : Je vous demande d'établir un bilan à date de la totalité des sous-épaisseurs inhérentes aux opérations de délardage des embouts pour les tuyauteries de qualité Q1 et Q2 précisant :

- l'épaisseur nominale t_n ;
- l'épaisseur minimale de fabrication ($t_n - C1$) ;
- l'épaisseur minimale mesurée de la zone délardée ;
- les mesures prises ou prévues vis-à-vis des pièces constitutives du dossier de conception pour les sous-épaisseurs acceptées en l'état.

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 Président, l'expression de ma considération distinguée.

**La chef du bureau MC2 de la direction
des équipements sous pression nucléaires de l'ASN,**

Signé par

Céline FASULO