

Fontenay-aux-Roses, le 21 avril 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00138

Objet : Transport - Irrégularités lors de fabrication d'emballages par la société AREVA Creusot Forge

Réf. 1. Lettre ASN CODEP-DTS-2016-045907 du 30 novembre 2016
2. Code ASME - ASME BOILER AND PRESSURE VESSEL CODE - Section II Parts A, B and C et Section III, Division 1, Subsection NE and NB

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur l'analyse, présentée par la société AREVA TN, des conséquences potentielles sur la sûreté d'irrégularités affectant le processus de fabrication de composants de quatre exemplaires d'emballages de transport, réalisés par la société AREVA Creusot Forge.

1 CONTEXTE

La société AREVA Creusot Forge a fabriqué des viroles forgées d'exemplaires d'emballages conçus par la société AREVA TN. Pour la conception des emballages, la société AREVA TN s'appuie notamment sur le code ASME, citée en seconde référence, pour garantir les caractéristiques des matériaux retenues dans les analyses du comportement mécanique des composants des modèles de colis lors des épreuves spécifiées dans la réglementation relatif aux transports de matières radioactives. Ce code spécifie notamment un certain nombre des critères pour les caractéristiques des matériaux et des prescriptions pour les opérations de fabrication.

En octobre 2015, la société AREVA TN a informé l'ASN d'irrégularités affectant les contrôles réalisés lors de la fabrication par la société AREVA Creusot Forge, des viroles forgées de certains exemplaires d'emballages destinés à des transports d'assemblages combustibles irradiés ou de déchets de haute activité. Celles-ci concernent notamment :

- les essais de traction réalisés sur des coupons visant à contrôler les caractéristiques des aciers qui constituent les viroles forgées des emballages concernés ;
- les mesures de résilience effectuées à basse température.

Adresse Courrier
BP 17
92262 Fontenay-aux-Roses
Cedex France

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
Standard +33 (0)1 58 35 88 88
RCS Nanterre 8 440 546 018

En outre, des écarts ont été constatés entre les dossiers remis à AREVA TN et les dossiers internes de la société AREVA Creusot Forge, qui portaient notamment sur la concentration en carbone, la composition chimique et le traitement thermique des composants forgés.

Les analyses des conséquences potentielles de ces irrégularités présentées par la société AREVA TN ont été expertisées par l'IRSN par rapport aux dossiers de sûreté des modèles de colis concernés. De cette expertise, il ressort les points suivants.

2 EXEMPLAIRE N° 11 DE L'EMBALLAGE TN 81 CH

La virole de l'exemplaire n°11 de l'emballage TN 81 CH, destiné au transport de déchets de haute activité, a été fabriquée par la société AREVA Creusot Forge en 2004. Lors de la revue des dossiers de fabrication, il est apparu que les essais de traction réalisés pour l'acier de cette virole ont été effectués avec une vitesse de traction supérieure à celle spécifiée, ce qui conduit à surestimer les caractéristiques mécaniques mesurées. Cet écart, lié à une machine de tests non conforme, a en fait concerné la fabrication des viroles équipant trois exemplaires d'emballage TN 81 CH.

Pour deux d'entre elle, de nouveaux essais de traction, avec la vitesse spécifiée dans le code ASME, ont été effectués avec des coupons prélevés dans les excédents de la matière approvisionnée pour leur fabrication. Les résultats obtenus lors de ces nouveaux essais respectent les critères spécifiés dans le code ASME et ceux mentionnés dans le dossier de sûreté du modèle de colis.

Pour l'exemplaire n°11 de l'emballage TN 81 CH, de tels essais n'ont pas pu être réalisés, faute d'excédent de matière. Aussi, les caractéristiques mécaniques de l'acier de la virole de cet exemplaire ont été estimées en appliquant un facteur correctif aux valeurs mesurées lors de la fabrication, déterminé sur la base des résultats obtenus pour l'acier des deux exemplaires précités. Pour justifier cette démarche, AREVA TN indique que la séquence de fabrication des viroles des trois exemplaires concernées a été identique. Au regard des résultats obtenus, AREVA TN conclut que la virole de l'exemplaire n°11 est conforme aux spécifications du code ASME et du dossier de sûreté.

Cette analyse n'appelle pas de remarque de l'IRSN.

3 EXEMPLAIRE N° 3 D'UN EMBALLAGE TN 24 BLH

La virole de l'emballage TN 24 BLH n°3, destiné au transport d'assemblages combustibles irradiés, a été fabriquée par la société AREVA Creusot Forge en 2004. Lors de la revue des dossiers de fabrication, des différences ont été relevées entre les informations présentées dans les rapports d'analyses chimiques de l'acier transmis à AREVA TN et celles mentionnées dans les rapports internes de la société AREVA Creusot Forge.

De l'analyse de ces différences, la société AREVA TN conclut que, soit les valeurs indiquées dans les rapports internes respectent les critères spécifiés dans le code ASME, soit les essais réalisées, notamment en fin de fabrication, assurent des propriétés mécaniques satisfaisantes pour l'acier de la virole au regard des valeurs considérées dans le dossier de sûreté.

À cet égard, l'IRSN estime que les précautions prises lors du soudage de la virole et du fond de l'emballage (températures de préchauffage et matériau d'apport) ainsi que l'absence de défaut détecté lors des contrôles réalisés sur cette soudure apportent des garanties sur le niveau de sûreté de l'emballage. Aussi, l'analyse réalisée par l'exploitant est satisfaisante.

Toutefois, l'IRSN relève que la teneur en dihydrogène mentionnée dans le rapport d'analyses chimiques à la coulée de l'acier de la virole de l'emballage TN 24 BLH n°3 est telle que, conformément à la note d'AREVA TN concernant les problématiques liées à l'hydrogène dans les forgés en acier au carbone, un traitement de dégazage a dû être réalisé. **L'IRSN estime que la société AREVA TN devrait confirmer que ce traitement a bien été effectué.** Ce point fait l'objet de l'observation de l'annexe au présent avis.

4 EXEMPLAIRES N° 241 ET 238 D'UN EMBALLAGE TN 12/2

Les emballages TN 12/2 sont destinés au transport d'éléments combustibles irradiés.

4.1 Exemple n° 241

La virole de l'exemplaire n°241 a été fabriquée par la société AREVA Creusot Forge dans les années 2000. Pour cette virole, selon les spécifications du code ASME, des essais de résilience de l'acier doivent être réalisés notamment à -101,1°C, avec des critères relatifs aux valeurs minimales et moyennes. En outre, le dossier de sûreté de ce modèle de colis spécifie que des mesures doivent être réalisées sur des éprouvettes « Charpy à entaille en V » afin de garantir le respect d'un critère complémentaire de résilience de l'acier à -40°C.

Lors de la revue des documents de fabrication, il est apparu que plusieurs mesures de résilience ont été réalisées pour cet exemplaire d'emballage. À la suite d'une première série d'essais, qui a conclu à des non conformités, le fabricant a réalisé des mesures complémentaires qui ont conclu au respect des critères applicables. Sur la base de ces dernières mesures, il a considéré, sans analyse des non conformités initialement relevées, que la virole fabriquée était conforme aux spécifications. En outre, il ressort des documents transmis que plusieurs séries d'essais ont été effectués à -101,1°C, dont certaines préalablement aux essais « officiels », et que certaines de ces mesures ne respectent pas le critère de résilience minimale à -101,1°C spécifié dans le code ASME.

Pour cette virole, la société AREVA TN estime que le non-respect du critère de résilience à -101,1°C, spécifié dans le code ASME, ne met pas en cause l'étude du comportement mécanique du modèle de colis à basse température présentée dans le dossier de sûreté. En effet, cet étude est réalisée en tenant compte du critère de résilience complémentaire à -40°C, mentionné dans le dossier de sûreté. L'ensemble des essais réalisés concluent au respect de ce critère.

Ainsi, l'argumentaire présenté par la société AREVA TN le conduit à ne pas retenir l'ensemble des prescriptions du code ASME, alors qu'il justifie le dimensionnement mécanique des composants du modèle de colis sur cette base. **L'IRSN considère cette démarche critiquable sur le principe. Toutefois, dans le cas particulier d'une virole ne pouvant pas faire l'objet d'un nouveau contrôle et compte tenu des hypothèses considérées dans l'étude du dossier de sûreté, l'IRSN considère l'analyse du requérant acceptable.**

4.2 Exemple n° 238

La virole de l'exemplaire n°238 a été fabriquée par la société AREVA Creusot Forge dans les années 2000. Lors de la revue des dossiers de fabrication, des différences ont été relevées entre les informations présentées dans le rapport d'analyses chimiques de l'acier transmis à AREVA TN et celles mentionnées dans le rapport interne conservé par la société AREVA Creusot Forge.

De l'analyse de ces différences, la société AREVA TN conclut que, soit les valeurs indiquées dans les rapports internes respectent les critères spécifiés dans le code ASME, soit les essais réalisées, notamment en fin de fabrication, assurent des propriétés mécaniques satisfaisantes pour l'acier de la virole au regard des valeurs considérées dans le dossier de sûreté. :

Ceci n'appelle pas de remarque de l'IRSN.

5 CONCLUSION

En conclusion, l'IRSN estime acceptable les justifications présentées par la société AREVA TN concernant les irrégularités constatés dans le processus de fabrication des viroles des exemplaires n°238 et 241 de l'emballage TN 12/2, de l'exemplaire n°3 de l'emballage TN 24 BHL et de l'exemplaire n°11 de l'emballage TN 81 CH.

Toutefois, pour l'exemplaire n°3 de l'emballage TN 24 BHL, le requérant devra confirmer la réalisation d'un traitement de dégazage de l'acier visant à diminuer sa teneur en dihydrogène. Ceci fait l'objet de l'observation présentée en annexe au présent avis.

Pour le directeur général, par délégation

Igor LE BARS

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe 1 à l'Avis IRSN/2017-00138 du 21 avril 2017

Observations

Pour la virole de l'emballage TN 24 BLH n°3, vérifier la réalisation d'un traitement de dégazage pour l'acier utilisé, lors des opérations de forgeage.