

Caen, le 10 mars 2016

N/Réf. : CODEP-CAE-2017-009906

**Monsieur le Directeur  
de l'aménagement de Flamanville 3  
BP 28  
50 340 FLAMANVILLE**

**OBJET :** Contrôle des installations nucléaires de base  
EPR Flamanville - INB n° 167  
Inspection n° INSSN-CAE-2017-0653 du 21 février 2017  
Montages mécaniques

**Réf. :** [1] Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V  
[2] ECEMA040920 indice C – Application de l'hypothèse d'exclusion de rupture aux lignes primaires et vapeur principales de l'EPR FA3  
[3] RCC-M – Règles de conception et de construction des matériels mécaniques des îlots nucléaires de réacteur à eau pressurisée – version 2000 et modificatifs 2002, 2005 et 2007  
[4] ETC-C – Code technique pour le génie-civil de l'EPR  
[5] Courrier ASN CODEP-CAE-2014-005575 du 4 février 2014  
[6] Courrier ASN CODEP-CAE-2016-025994 du 4 juillet 2016  
[7] Courrier EDF D458516012281 du 21 novembre 2016  
[8] Courrier ASN CODEP-CAE-2016-046531 du 28 novembre 2016  
[9] Courrier EDF D458517003511 du 25/01/17

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base en référence [1], une inspection inopinée a eu lieu le 21 février 2017 sur le chantier de construction du réacteur de Flamanville 3 sur le thème des montages mécaniques.

J'ai l'honneur de vous communiquer, ci-dessous, la synthèse de l'inspection ainsi que les principales demandes et observations qui en résultent.

### **Synthèse de l'inspection**

L'inspection du 21 février 2017 a concerné l'organisation mise en œuvre par EDF pour les montages mécaniques des matériels du réacteur EPR de Flamanville 3. Les inspecteurs se sont rendus dans les bâtiments abritant une partie des matériels des circuits secondaires principaux notamment les circuits

VVP, VDA et ARE<sup>1</sup> afin de contrôler les activités de soudage en cours le jour de l'inspection. Ils ont ensuite réalisé un examen en salle de la documentation relative à ces activités et notamment à la réalisation de témoins de soudage. Enfin, ils ont fait un point en salle sur l'avancement du traitement d'écart dans le cadre du contrat YR 4101 relatif à la chaudière nucléaire et ont examiné la surveillance mise en œuvre par EDF sur le soudage.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre sur le site pour les montages mécaniques dans le cadre du contrat YR 4101 apparaît perfectible. En effet, les exigences spécifiques liées à l'exclusion de rupture ne sont pas connues sur le site et leur respect ne fait pas l'objet d'un contrôle et d'une surveillance. Par ailleurs, les entreprises en charge du soudage des circuits semblent rencontrer des difficultés notables dans la réalisation des témoins de soudage. Néanmoins, les activités de soudage inspectées étaient documentées de manière adéquate et réalisées avec rigueur.



## **A Demandes d'actions correctives**

### **A.1 Prise en compte des exigences spécifiques associées à l'exclusion de rupture**

Le rapport de sûreté transmis dans le cadre de la demande d'autorisation de mise en service du réacteur EPR indique au paragraphe 3.1.1 du chapitre 10.5, dédié à la mise en œuvre de disposition pour l'exclusion de rupture des lignes VVP, qu'« afin de garantir un niveau de ténacité satisfaisant, une valeur « objectif » de résilience au plateau supérieure ou égale à 100 Joule est retenue. ». Cette exigence est détaillée dans la note en référence [2] transmise par vos représentants après l'inspection et qui indique notamment que des caractéristiques de résiliences élevées (valeur spécifiée environ de 100 J à 20°C) garantissent une bonne robustesse des tuyauteries et une tolérance élevée aux défauts de par les hauts niveaux de ténacité supposés.

Lors de l'examen du dossier référencé CT 15-0054 relatif au témoin de soudage d'une des soudures principales du circuit VVP, les inspecteurs ont relevé que les essais de résilience étaient réalisés à 0°C avec des requis renseignés conformes au code en référence [3] pour chaque série d'essai (trois éprouvettes) soit 60 J minimum en valeur moyenne et 42 J minimum en valeur individuelle, un seul résultat pouvant être en-dessous de la valeur moyenne garantie.

Ainsi, il apparaît que les exigences complémentaires liées aux dispositions prises pour l'application de l'hypothèse d'exclusion de rupture des lignes VVP ne sont pas déclinées dans les documents opérationnels consultés, la conformité des résultats se basant sur des exigences moindres. Néanmoins, les inspecteurs ont relevé que, pour le dossier référencé CT 15-0054, les valeurs de résilience à 0°C apparaissaient toutes supérieures à 100 J.

**A.1.1 Je vous demande de veiller à la prise en compte des exigences complémentaires, liées aux dispositions prises pour l'application de l'hypothèse d'exclusion de rupture, dans la documentation opérationnelle attestant notamment de la conformité des résultats à ces exigences. Vous veillerez à me fournir une liste des exigences complémentaires susmentionnées pour les activités se déroulant sur le chantier EPR de Flamanville 3 ainsi que les dispositions mises en œuvre pour vous assurer du respect de ces exigences.**

---

<sup>1</sup> VVP, VDA et ARE : le circuit VVP permet la conduction de la vapeur produite dans chaque générateur de vapeur vers la turbine. Ce circuit est notamment équipé d'une vanne d'isolement principale et de deux soupapes de protection contre les surpressions. Il est raccordé au circuit de décharge à l'atmosphère de la vapeur VDA équipé essentiellement de deux vannes en série et d'un silencieux. Le circuit ARE permet l'alimentation en eau des générateurs de vapeur en condition normale d'exploitation.

**Le cas échéant, pour les soudures de production déjà réalisées et pour lesquelles des exigences complémentaires n'ont pas été prises en compte, je vous demande de me justifier le respect de ces exigences.**

Les inspecteurs ont examiné la surveillance réalisée par EDF sur les intervenants extérieurs en charge du montage d'équipements pour lesquels des dispositions doivent être prises pour l'application de l'hypothèse d'exclusion de rupture. Il apparaît que les exigences complémentaires ne font pas l'objet d'une surveillance particulière, la surveillance se limitant à la conformité au code en référence [3]. Néanmoins, vos représentants ont indiqué qu'une action de sensibilisation des contrôleurs sur ces exigences particulières avait été réalisée mais ne s'était pas traduite opérationnellement dans les contrôles réalisés.

**A.1.2 Je vous demande de renforcer votre surveillance des intervenants extérieurs en charge du montage d'équipements pour lesquels des dispositions doivent être prises pour l'application de l'hypothèse d'exclusion de rupture. Vous m'indiquerez les actions entreprises en ce sens et veillerez notamment à la mise à disposition des agents en charge de la surveillance d'outils opérationnels associés.**

## **A.2 Délais de réalisation et de dépouillement des témoins de soudage et justification de leur représentativité**

Le code en référence [3] énonce les principes pour la réalisation des témoins de soudage et notamment exige au paragraphe S7822 et S7840 qu'« *[... il soit réalisé pour les soudures de tuyauteries de niveau 1, 2 et 3] un assemblage témoin au terme des deux premiers mois de fabrication [...et que] l'assemblage témoin de soudage doit être dépouillé le plus rapidement possible et en tout état de cause moins de deux mois après la fin des opérations de soudage et de traitement thermique [...]* ».

Les inspecteurs ont examiné l'organisation mise en œuvre dans le cadre du contrat YR 4101 pour la réalisation des témoins de soudage selon les exigences fixées par le code en référence [3]. Des échanges avec vos représentants et les responsables des entreprises en charge de la réalisation du soudage, les inspecteurs retiennent des difficultés importantes et qui perdurent pour le respect des délais définis par le code en référence [3] pour la réalisation et le dépouillement des témoins de soudage. Deux fiches de non-conformité ont été instruites en 2015 et 2016 sur le sujet et concluent à une acceptation en l'état du non-respect des délais du code au vu des résultats satisfaisants obtenus lors du dépouillement des témoins de soudage. Néanmoins, il apparaît qu'aucune action corrective n'a été documentée pour éviter le renouvellement de tels écarts. Les inspecteurs ont attiré votre attention sur la nécessité de respecter ces délais afin d'assurer une représentativité suffisante de ces témoins de soudage vis-à-vis des soudures de production. Ils vous ont également rappelé l'intérêt de disposer rapidement des résultats de ces témoins de soudage afin d'éviter une remise en cause de la qualité d'un nombre important de soudures de production réalisées si les résultats s'avéraient non conformes.

Sur ce sujet, les inspecteurs ont noté que la surveillance d'EDF sur les intervenants extérieurs avait permis de mettre en exergue ces dépassements de délais sans que des actions correctives ne semblent avoir été initiées.

**A.2.1 Je vous demande de veiller au respect des délais définis par le code en référence [3] pour la réalisation des témoins de soudage dans le cadre du contrat YR4101. Vous veillerez notamment à renforcer la surveillance mise en œuvre dans ce contexte et prévoyez des actions correctives appropriées en cas de nouveaux écarts. Vous m'informerez des actions menées en ce sens.**

**Par ailleurs, au vu des écarts rencontrés, vous veillerez à vous positionner sur la représentativité des témoins de soudage réalisés vis-à-vis des soudures de production en quantifiant notamment le nombre de dépassement de délais rencontrés depuis le début des activités et la durée de ces dépassements.**

Le code en référence [3] énonce les principes pour la réalisation des témoins de soudage et notamment exige au paragraphe S7810 que :

*« Les assemblages témoins doivent être représentatifs des assemblages du matériel auquel ils se rapportent. Les métaux de base et les produits d'apport doivent être conformes aux prescriptions des spécifications d'approvisionnement et de recette. Le métal de base ou assimilé (cas des beurrages, revêtements...) doit par ordre de préférence :*

- *Etre prélevé dans les produits approvisionnés pour la fabrication de ce matériel,*
- *Provenir de l'une des coulées utilisées pour cette fabrication.*

*En cas d'impossibilité technique sur ces deux points, la Fabricant définira les dispositions qu'il prend pour assurer la représentativité du métal de base. »*

Des échanges avec les représentants des entreprises en charge de la réalisation des soudures de production dans le cadre du contrat YR 4101, les inspecteurs retiennent que des difficultés sont rencontrées pour l'approvisionnement des métaux de base nécessaires à la réalisation des témoins de production, ces difficultés participant notamment au non-respect des délais évoqués dans la demande A.2.1. Ainsi, il apparaît que le métal de base approvisionné pour certains témoins de soudage n'est ni prélevé dans les produits approvisionnés pour la fabrication des matériels, ni issu de l'une des coulées utilisées pour cette fabrication. Néanmoins, il apparaît également que les métaux de base approvisionnés ainsi font l'objet d'un dossier de justification technique dit « M111.3 » qui permet de démontrer, sur la base d'essais complémentaires » que ces métaux de base sont conformes aux spécifications techniques d'approvisionnement et de recette des produits approvisionnés pour les soudures de production.

**A.2.2 Conformément au code en référence [3], je vous demande de m'indiquer les dispositions mises en œuvre pour assurer la représentativité des témoins de soudage en cas d'impossibilité de prélever les métaux de base dans les produits approvisionnés pour la fabrication ou dans des matériaux issus de la même coulée. Vous veillerez à préciser l'organisation mise en œuvre et les responsabilités des différentes parties concernées notamment sur site.**

### **A.3 Qualification des soudeurs**

Lors de l'examen des qualifications des soudeurs réalisant la soudure de la traversée référencée EPP6409TW, il est apparu que le certificat de qualification du soudeur repéré 114 avait une date limite de validité au 17 décembre 2016. Néanmoins, ce soudeur a réalisé une partie de la soudure référencée F15 de la traversée susmentionnée à partir du 7 février 2017. Les représentants des entreprises en charge de cette activité ont indiqué qu'un dossier de reconduction avait été envoyé à l'organisme en charge de prononcer la reconduction mais le certificat mis à jour n'avait pas encore été envoyé par l'organisme.

Deux jours après l'inspection, vos services ont fait parvenir le certificat mis à jour avec une reconduction de 3 ans.

**Je vous demande de veiller à ce que chaque soudeur dispose, préalablement à la réalisation d'une soudure de production, d'une qualification valide pour le type de soudage réalisé. Vous veillerez notamment à ce que les entreprises définissent les modalités pour anticiper suffisamment les reconductions de qualification.**

## **B Compléments d'information**

### **B.1 Exigences relatives au soudage des traversées de l'enceinte**

Le code en référence [4] porte des exigences notamment sur la réalisation des soudures d'étanchéité de l'enceinte du bâtiment réacteur. Au paragraphe 2.7, ce code prévoit la réalisation de témoins de soudage pour les joints principaux des matériels soumis à la pression et participant à l'étanchéité du bâtiment réacteur. Le code en référence [3] porte les exigences sur la conception et la construction des matériels mécaniques de manière générale.

Par courriers en référence [5] et [6] faisant suite à des inspections, l'ASN avait déjà attiré votre attention sur la nécessité de prendre en compte l'ensemble des exigences de ces codes pour les soudures réalisées sur les traversées des enceintes du bâtiment réacteur notamment pour celles jouant un rôle d'étanchéité du bâtiment réacteur. Par courrier en référence [7], vous indiquez que les limites d'application de chaque code sont définies et que la réalisation des soudures d'interfaces entre les deux codes résulte d'un choix autorisé par les champs d'application de chaque code. Ainsi, vous considérez que le code en référence [4] n'est pas applicable à toutes les soudures contribuant au confinement du réacteur et à l'étanchéité des piscines.

Lors des contrôles effectués, les inspecteurs ont examiné les modalités de réalisation de la soudure dite F15 de la traversée référencée EPP6409TW. Cette soudure constitue la liaison entre le fourreau implanté dans l'enceinte interne et l'enveloppe de la traversée : une exigence d'étanchéité est donc associée à cette soudure afin d'assurer le confinement du bâtiment réacteur. Néanmoins, les représentants des entreprises en charge de la réalisation de cette soudure n'ont pas été en mesure de présenter les dossiers des témoins de soudage associés. En effet, en lien avec la réponse en référence [7] seules les exigences du code en référence [3] sont prises en compte par ces entreprises et ne requièrent pas la réalisation de témoins de soudage.

**Considérant que le choix laissé aux entreprises du code à appliquer pour les soudures en interface entre les domaines d'application de deux codes peut amener à la définition d'exigences moindres pour des soudures avec les mêmes exigences définies de sûreté, je vous demande de justifier votre position énoncée dans le courrier en référence [7].**

**Pour le cas susmentionné, vous me fournirez un descriptif détaillé des exigences de chacun des deux codes cités pour ce type de soudure et justifierez de l'absence de prise en compte de certaines exigences du code ETC-C vis-à-vis des exigences définies pour la protection des intérêts.**

**Le cas échéant, vous m'indiquerez les actions menées pour vous assurer que l'ensemble des soudures déjà réalisées et se situant à l'interface entre les domaines d'application de deux codes sont conformes aux exigences définies pour la protection des intérêts.**

### **B.2 Justification dans le cadre du traitement d'un écart**

Les inspecteurs ont examiné par sondage le traitement de certains écarts dans le cadre du contrat YR4101. Ils ont notamment examiné la fiche de non-conformité référencée 17-24791 relative à des tuyauteries des systèmes VVP et VDA qui ne pourraient faire l'objet d'une épreuve hydraulique après montage. Des échanges avec vos représentants, les inspecteurs retiennent que la justification des difficultés rencontrées pour réaliser les épreuves hydrauliques de ces lignes n'est pas suffisamment argumentée et ne permet pas de statuer sur l'impossibilité technique de faire ces épreuves.

Par ailleurs, les inspecteurs s'interrogent sur le suivi en service qui sera réalisé sur ces équipements s'ils ne peuvent faire l'objet d'une épreuve hydraulique lors de la construction.

Néanmoins, les inspecteurs ont relevé que cet écart était actuellement en cours d'instruction par vos services sans que le traitement définitif de l'écart ne soit décidé.

**Je vous demande de me fournir les justifications associées à la fiche de non-conformité référencée 17-24791 quant à la non-faisabilité technique des épreuves hydrauliques des lignes concernées. Vous veillerez à documenter ces justifications dans la fiche de non-conformité et m'informerez du traitement finalement retenu pour cet écart.**

**Par ailleurs, vous veillerez à m'informer des modalités de suivi en service prévues pour ces lignes.**

## **C Observations**

### **C.1 Documentation pour le préchauffage et le post-chauffage des pièces à souder**

Les inspecteurs ont examiné la mise en œuvre des opérations de préchauffage et de post-chauffage des pièces à souder dans le cadre des activités de soudage du contrat YR4101. Par courrier en référence [8], l'ASN vous avait demandé de renforcer la documentation et la traçabilité permettant de démontrer a priori et de vérifier a posteriori le respect des exigences définies et notamment celles relatives au préchauffage et au post-chauffage des activités de soudage. Vous avez répondu par courrier en référence [9] que vous aviez formulé une demande auprès des entreprises en charge de ces activités afin de renforcer la traçabilité de la communication entre les soudeurs et les thermiciens. Il apparaît que, le jour de l'inspection, la documentation associée n'était pas encore mise en œuvre sur le chantier. Les représentants des entreprises ont indiqué que la documentation allait être mise en œuvre très rapidement.



Vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant ces points dans un délai qui n'excèdera pas un mois. Pour les engagements que vous seriez amené à prendre, je vous demande de bien vouloir les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

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](http://www.asn.fr)).

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

**La chef de division,**

**Signé**

**Hélène HÉRON**