

DIRECTION DES ÉQUIPEMENTS  
SOUS PRESSION NUCLÉAIRES

Montrouge, le 2 octobre 2018

N° Réf : CODEP-DEP-2018-048051

**Monsieur le Directeur de la DIPNN**  
**30 avenue de Wagram**  
**75008 Paris**

**Objet :** Réacteur EPR de Flamanville 3 – Soudures des tuyauteries VVP  
Exigences d'exclusion de rupture et défauts non détectés lors des contrôles de fin de fabrication

**Références :**

- [1] Décret n° 2007-534 du 10 avril 2007 modifié autorisant la création de l'installation nucléaire de base dénommée Flamanville 3, comportant un réacteur nucléaire de type EPR, sur le site de Flamanville (Manche)
- [2] Rapport du BCCN pour la Section Permanente Nucléaire du 21 juin 2005 : examen de la démonstration d'exclusion de rupture des tuyauteries primaires et secondaires principales du réacteur EPR
- [3] Courrier DGSNR/SD5/FC/MFG N° DEP-SD5-0074-2006 du 13 février 2006
- [4] Courrier CODEP-CAE-2017-009906 du 10 mars 2017 : lettre de suite de l'inspection du 21 février 2017
- [5] Courrier CODEP-DCN-2018-000199 du 2 février 2018
- [6] Courrier EDF D305118036293 du 22 juin 2018
- [7] Courrier EDF D458518037344 du 23 juillet 2018
- [8] Courrier EDF 458518049093 du 14 septembre 2018
- [9] Courrier CODEP-DEP-2018-039023 du 24 juillet 2018
- [10] Courrier EDF D458518039734 du 1<sup>er</sup> août 2018 : analyse engagée suite à l'indication relevée sur la soudure EPP6208TWM-S1
- [11] Courrier EDF D305118019847 du 30 mars 2018 : renforcement du suivi en service et impact d'un remplacement des soudures VVP impactées par des écarts au référentiel Exclusion de rupture
- [12] Courrier EDF D305118024706 du 30 avril 2018 : analyses mécaniques réalisées pour démontrer la tenue à la rupture brutale
- [13] Courrier CODEP-DEP-2018-0473266 du 4 septembre 2018
- [14] Arrêté du 30 décembre 2015 relatif aux équipements sous pression nucléaires
- [15] Courrier EDF D458518033651 du 27 juin 2018
- [16] Courrier EDF D458518034016 du 29 juin 2018
- [17] Courrier EDF D458517063160 du 30 novembre 2017 — EPR FA3 — Déclaration de

l'événement significatif relatif à l'absence de déclinaison opérationnelle d'exigences de fabrication spécifiques à l'exclusion de rupture pour les lignes primaires et vapeur principales

[18] Note EDF D305117070981 indice A du 1<sup>er</sup> février 2018 — Compte-rendu d'événement significatif — Absence de déclinaison opérationnelle d'exigences de fabrication spécifiques à l'exclusion de rupture pour les lignes primaires et vapeur principales de l'EPR FA3

[19] Lettre de suite d'inspection CODEP-CAE-2018-019467 du 24 avril 2018

Monsieur le Directeur,

Pour le réacteur EPR de Flamanville 3, EDF a souhaité soumettre les tuyauteries VVP<sup>1</sup> à des exigences renforcées visant à prévenir leur rupture avec un haut niveau de confiance, afin de ne pas retenir la rupture de ces tuyauteries dans les événements initiateurs à prendre en compte dans la démonstration de sûreté nucléaire du réacteur. Le rapport préliminaire de sûreté transmis dans le cadre de votre demande d'autorisation de création du réacteur EPR de Flamanville prévoit ainsi une démarche d'exclusion de rupture des tuyauteries VVP, de la sortie du générateur de vapeur jusqu'au point fixe en aval de la vanne d'isolement vapeur.

Le II-1 de l'article 2 du décret d'autorisation de création du 10 avril 2007 [1] a encadré cette démarche, qui constitue un élément essentiel pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement : *«Des dispositions sont prises pour garantir, tout au long de la vie de l'installation, l'intégrité : [...] des tuyauteries primaires et secondaires principales pour lesquelles la survenue d'une rupture circonférentielle doublement débattue n'est pas retenue dans les conditions de fonctionnement de référence étudiées dans le rapport de sûreté.*

*Ces dispositions doivent couvrir l'ensemble des aspects suivants :*

— *la qualité de la conception et la vérification associée ;*

— *la qualité de la fabrication et les contrôles associés ;*

— *le suivi en service devant rendre hautement improbables non seulement l'apparition d'altérations de l'équipement remettant en cause la prévention des différents modes d'endommagement mais aussi l'absence de détection à temps de ces altérations si elles survenaient néanmoins.»*

Cette démarche, en particulier les contreparties qu'elle nécessite, a fait l'objet, sur la base du rapport en référence [2], d'un avis de la Section permanente nucléaire (SPN) de la Commission centrale des appareils à pression le 21 juin 2005 et de la lettre de suite en référence [3], qui définissent les bases d'un référentiel technique d'exclusion de rupture.

EDF a informé l'ASN début 2017 de l'existence de « *fiches de non-conformités qui concernent les exigences du référentiel exclusion de rupture* » pour huit soudures sur les traversées de l'enceinte de confinement du réacteur EPR de Flamanville 3, soudures qui avait été réalisées en usine. Vous aviez alors précisé que ces exigences n'avaient pas été spécifiées au sous-traitant en charge de la réalisation de ces soudures. Une inspection de l'ASN le 21 février 2017 avait permis de constater que, pour les autres soudures des tuyauteries VVP, réalisées sur site, ces exigences spécifiques au référentiel d'exclusion de rupture n'étaient pas non plus connues par les intervenants.

L'ASN vous a en conséquence adressé dans la lettre de suite de cette inspection en référence [4] plusieurs demandes portant notamment sur les exigences spécifiques associées à la démarche d'exclusion de rupture.

---

<sup>1</sup> VVP : vapeur vive principale. Il s'agit des tuyauteries des circuits secondaires principaux des réacteurs qui transportent la vapeur sous pression produite dans les générateurs de vapeur vers la turbine.

Le 19 octobre 2017, vous avez présenté à l'ASN la démarche que vous avez initiée à la suite de la détection de différents écarts aux exigences du référentiel d'exclusion de rupture. L'ASN vous a signifié par courrier du 2 février 2018 en référence [5] que cette démarche n'était pas acceptable en l'état et vous avait demandé de la compléter notamment par l'analyse de la possibilité de remise en conformité des soudures.

Vous avez depuis informé l'ASN, en mars 2018, de la présence de défauts qui n'avaient pas été détectés lors des contrôles de fin de fabrication de certaines soudures des tuyauteries des circuits secondaires principaux. Ce constat vous a conduit à réaliser une campagne de recontrôles sur les 150 soudures concernées, dont font partie les 66 soudures des tuyauteries VVP en exclusion de rupture.

Vous aviez proposé par votre courrier en référence [6] de déposer une demande de modification non substantielle du rapport préliminaire de sûreté pour modifier le domaine de température d'application de l'exclusion de rupture sur ces lignes. Vous m'informiez, par votre courrier du 23 juillet 2018 en référence [7], que vous renonciez à cette démarche. Vous présentiez, dans ce même courrier, la nouvelle démarche de traitement des écarts que vous souhaitez mettre en œuvre et qui comprend le maintien en l'état de certaines soudures des lignes VVP en exclusion de rupture, en particulier les soudures des traversées de l'enceinte de confinement, qui seraient alors traitées « *en écart au référentiel Exclusion De Rupture* ».

Par courrier en référence [9], je notais favorablement que vous privilégiez, pour certaines soudures des lignes VVP en exclusion de rupture, une remise à niveau permettant de respecter les spécifications définies par le fabricant pour décliner les exigences du référentiel d'exclusion de rupture en matière de résilience. Je vous précisais également que, étant donné les valeurs élevées de résilience associées au procédé TIG orbital, la reprise de certaines activités de soudage avec ce procédé était envisageable sous certaines conditions, et cela sans attendre les résultats du programme d'essais permettant « *d'affiner le décalage de la courbe de transition fragile/ductile lié au phénomène de vieillissement sous déformation pour le fil IIG utilisé avec ce procédé* ».

Par ce même courrier, je vous indiquais également que votre démarche de traitement soulevait d'ores et déjà de nombreuses questions en ce qui concerne les soudures maintenues en l'état, qui sont précisées dans la suite du présent courrier.

Vous m'avez informé par ailleurs, dans votre courrier en référence [8], d'évolutions de votre démarche en ce qui concerne le procédé de soudage TIG et électrodes enrobées.

## I. Ecart constatés

Sur la base des différentes informations fournies par EDF et des inspections réalisées par l'ASN, un certain nombre d'écarts ont été relevés mettant en lumière :

- une maîtrise insuffisante de la qualité de fabrication des soudures VVP ;
- l'emploi de procédés qui ne permettent pas systématiquement d'obtenir les hautes propriétés, notamment mécaniques, attendues pour ces soudures en exclusion de rupture ;
- une confiance insuffisante dans les propriétés effectivement obtenues à la suite des contrôles et essais réalisés.

Un premier écart concerne ainsi l'absence de transmission des exigences du référentiel d'exclusion de rupture du fabricant vers son fournisseur pour la réalisation des soudures. Cette méconnaissance des exigences a notamment conduit à des choix de matériaux d'apport et de procédés de soudage inadaptés. Ces choix de matériaux et de procédés n'ont pas permis de respecter les valeurs de résilience attendues à basse température<sup>2</sup> pour de nombreuses soudures et notamment les huit soudures de traversées de l'enceinte de confinement réalisées en usine selon le procédé de soudage fil/flux. Ils n'ont également pas permis de justifier de la maîtrise du phénomène de vieillissement sous déformation<sup>3</sup>.

Par ailleurs les conditions de réalisation des soudures et la surveillance de ces opérations n'ont pas été satisfaisantes, conduisant à la présence, pour certains procédés de soudage, de défauts dans des proportions inhabituelles.

En outre, les assemblages témoins de soudage n'ont pas été réalisés et exploités dans de bonnes conditions : manque de matière disponible pour les réaliser ou encore nombreux écarts relatifs à leurs délais de réalisation et de dépouillement. Ces écarts remettent en question notamment la représentativité, vis-à-vis des soudures de production, de ces assemblages témoins qui ont pour objectif d'apporter des garanties quant à la maîtrise dans le temps des procédés de soudage.

Enfin les contrôles de fin de fabrication ont été défailants et n'ont pas permis de repérer l'ensemble des indications détectables présentes dans les soudures. Pour les soudures VVP, ce sont ainsi près de 40% d'entre elles qui présentent, après recontrôle, des indications non détectées en fin de fabrication.

Ces principaux constats, auxquels s'ajoutent d'autres écarts détectés lors des revues documentaires, traduisent une défaillance d'ensemble de la maîtrise de la réalisation de ces activités de soudage, tant en termes de ressources techniques et de gestion des compétences des intervenants qu'en termes d'organisation, d'encadrement et de surveillance.

---

<sup>2</sup> Pour respecter le référentiel d'exclusion de rupture, le fabricant a spécifié des valeurs de résilience à basses températures pour les soudures des lignes VVP en exclusion de rupture :  $KV_{moy}(0\text{ °C}) \geq 100\text{ J}$  et  $KV_{indiv}(-20\text{ °C}) \geq 47\text{ J}$ .

<sup>3</sup> La démarche d'exclusion de rupture a fait l'objet d'un avis de la Section permanente nucléaire (SPN) de la Commission centrale des appareils à pression le 21 juin 2005. La lettre de suite en référence [3] qui en découle reprend le rapport présenté par l'ASN, qui précise qu'il est attendu un décalage de la température de transition fragile/ductile du matériau de l'ordre de +15 °C.

Je considère que ces écarts remettent en cause la capacité de certains procédés de soudage à atteindre les propriétés mécaniques requises et à prévenir l'apparition de défauts préjudiciables. D'autres écarts, portant notamment sur les conditions de réalisation des soudures de production, des assemblages témoins de soudage et des contrôles, affaiblissent la démonstration du respect des caractéristiques visées des soudures de production.

## II. Démarche proposée par EDF

Par courriers en références [7] et [8], vous m'avez fait part des orientations de la démarche que vous envisagez pour le traitement des écarts constatés sur les soudures des tuyauteries VVP :

- pour les huit soudures VVP des traversées de l'enceinte de confinement, réalisées avec le procédé de soudage fil/flux, vous proposez un programme d'essai basé notamment sur l'expertise d'une soudure du circuit ARE de qualité Q3 que vous estimez représentative des soudures VVP des traversées. Vous envisagez, en fonction des résultats de ce programme d'essais, le maintien en l'état de ces soudures et le traitement de ces dernières « *en écart par rapport au référentiel Exclusion De Rupture* » ;
- vous considérez que le procédé TIG orbital permet d'atteindre des propriétés mécaniques, notamment de résilience, suffisantes. Vous proposez donc, pour les soudures initialement réalisées avec le procédé TIG orbital, de maintenir globalement ces soudures en l'état, en procédant aux éventuelles réparations locales, rendues, le cas échéant, nécessaires après la détection d'indications lors des recontrôles ;
- pour les soudures initialement réalisées avec les procédés TIG et électrodes enrobées ou TIG manuel, vous proposez, sauf en cas d'impossibilité technique, une remise à niveau consistant « *à affouiller les soudures jusqu'aux passes de racine (avec conservation de ces dernières) et re-remplir les soudures avec un procédé de soudage permettant de respecter les requis en résilience du Fabricant en application du référentiel Exclusion De Rupture* ». Lorsque cela est possible, vous envisagez d'effectuer cette remise à niveau avec le procédé TIG orbital. Dans les autres cas, vous proposez d'utiliser le procédé TIG et électrodes enrobées avec « *une nouvelle désignation commerciale d'électrodes enrobées* », dont vous prévoyez de démontrer la conformité aux exigences du référentiel d'exclusion de rupture. En cas d'impossibilité technique, vous envisagez le maintien en l'état de ces soudures et le traitement de ces dernières « *en écart par rapport au référentiel Exclusion De Rupture* » ;
- vous proposez également un programme d'essais visant à « *quantifier le décalage de la courbe de transition lié au phénomène de vieillissement sous déformation pour les métaux d'apport utilisés pour le remplissage des soudures VVP en Exclusion De Rupture* » ;
- vous proposez de réaliser certaines études des conséquences d'une rupture doublement débattue d'une ligne VVP, avec des hypothèses de calcul réalistes ;
- vous proposez enfin de renforcer le suivi en service de l'ensemble des soudures des lignes VVP.

### **III. Position de l'ASN sur la démarche proposée**

L'ASN vous avait informé par courrier en référence [5] qu'elle envisageait de recueillir l'avis du groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaires sur la démarche qu'il y a lieu de mettre en œuvre pour le traitement de ces écarts. L'ASN vous avait alors demandé de lui transmettre un dossier autoportant.

Vous avez depuis transmis à l'ASN un certain nombre de documents en réponse à des points spécifiques du courrier en référence [5].

**A la suite des évolutions apportées à votre démarche rappelée dans la partie II du présent courrier, je vous demande de transmettre à l'ASN un dossier autoportant décrivant l'ensemble des aspects couverts par cette démarche.**

L'acceptabilité de la démarche proposée dans votre dossier fera l'objet d'une instruction, au cours de laquelle l'ASN consultera son groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaires. L'instruction des résultats des études et programmes d'essais associés à votre proposition de démarche pourra, le cas échéant, conduire à la tenue d'une seconde réunion de ce groupe permanent d'experts.

**Je vous rappelle tout d'abord que l'ensemble des soudures des lignes VVP en exclusion de rupture doit répondre aux objectifs prescrits par le décret en référence [1] rappelés en début de courrier qui encadrent la démarche d'exclusion de rupture.**

Votre proposition de traitement des écarts devra ainsi apporter la garantie de l'atteinte de ces objectifs pour ces soudures. Elle devra en particulier démontrer que la qualité de conception et de fabrication permet d'obtenir, avec un haut niveau de confiance, l'atteinte des caractéristiques, notamment mécaniques, permettant de considérer la rupture des tuyauteries comme hautement improbable, en cohérence avec la démonstration de sûreté de l'installation.

Le référentiel technique examiné lors de la séance de la Section permanente nucléaire (SPN) du 21 juin 2005, dont découle la lettre de suite en référence [3], constitue un moyen de répondre à ces objectifs. Il précisait en particulier les caractéristiques, notamment mécaniques, attendues pour les soudures et rappelait la nécessité de garantir la qualité de fabrication.

#### Remise en conformité

**Je considère que la remise en conformité des soudures à leur référentiel de fabrication initialement prévu doit être privilégiée. Cela comprend notamment la remise à niveau des soudures vis-à-vis des exigences liées au référentiel d'exclusion de rupture<sup>4</sup> et l'élimination des défauts le nécessitant.**

Je note donc favorablement que vous envisagez la remise à niveau d'un certain nombre de soudures et proposez d'utiliser une nouvelle désignation d'électrode enrobée dont vous prévoyez de démontrer la conformité aux exigences du référentiel d'exclusion de rupture.

Sur la base des considérations précédentes, en ce qui concerne les soudures que vous prévoyez de remettre à niveau, votre dossier devra notamment se prononcer sur le caractère suffisant vis-à-vis de la haute qualité de fabrication attendue :

- de la remise à niveau envisagée (en ce qui concerne en particulier la conservation des passes racines) ;

---

<sup>4</sup> Dont notamment un impact du vieillissement sous déformation de l'ordre de + 15 °C et des propriétés de résilience cohérentes avec les spécifications initiales du fabricant ( $KV_{\text{moy}}(0\text{ °C}) \geq 100\text{ J}$  et  $KV_{\text{indiv}}(-20\text{ °C}) \geq 47\text{ J}$ ).

- des procédés de soudage TIG et électrodes enrobées utilisant une nouvelle désignation commerciale d'électrodes enrobées et TIG orbital, notamment en matière de propriétés mécaniques, de compacité des soudures et de maîtrise du phénomène de vieillissement sous déformation ;
- des améliorations organisationnelles et techniques et de surveillance sur le chantier lors de la réalisation des opérations de remise à niveau.

**Pour ces soudures, leur conformité au référentiel technique d'exclusion de rupture issu de la séance de la SPN du 21 juin 2005 ne pourra être prononcée qu'après, d'une part, la réalisation de leur remise à niveau et leur contrôle, et d'autre part, l'instruction de votre démarche notamment vis-à-vis des points mentionnés ci-dessus.**

#### Justification du maintien en l'état

Comme mentionné précédemment, vous m'avez également informé de votre souhait de maintenir en l'état :

- les soudures des traversées de l'enceinte de confinement, qui sont difficiles d'accès et dont l'une présente un défaut qui n'est pas accepté par le référentiel technique choisi par le fabricant (code RCC-M) ;
- certaines soudures pour lesquelles la remise à niveau mentionnée précédemment ne serait pas réalisable, notamment au regard de la réserve thermique disponible ;
- les soudures initialement réalisées avec le procédé TIG orbital, en procédant néanmoins aux éventuelles réparations locales rendues, le cas échéant, nécessaires après la détection d'indications lors des recontrôles.

Pour les soudures mentionnées au deux premiers tirets, vous envisagez de traiter le non-respect des exigences de haute qualité de fabrication « *en écart par rapport au référentiel Exclusion De Rupture* » et de démontrer le respect des « *exigences du référentiel d'exclusion de rupture relatives à la robustesse à la rupture brutale* », notamment en démontrant l'absence de transitoire sollicitant en dehors du palier ductile. Pour les soudures mentionnées au dernier tiret, je vous rappelle que votre démarche de traitement des écarts devra également, le cas échéant, prendre en considération le fait que certaines réparations ont été effectuées à l'aide de procédés autres que le TIG orbital.

Vous m'avez également transmis par courriers en références [10] à [12] votre analyse de la faisabilité d'une réparation des soudures de traversées ainsi qu'un argumentaire concernant la robustesse de ces soudures à la rupture brutale.

**Etant donné les incertitudes quant à l'acceptabilité de votre démarche de maintien en l'état de certaines soudures et compte tenu des délais associés à son instruction, je vous invite à engager dès à présent, en parallèle de l'instruction de votre dossier, les actions préalables à la remise en conformité des soudures que vous envisagez actuellement de maintenir en l'état, qui comprennent notamment :**

- l'approvisionnement des tuyauteries et équipements nécessaires à un remplacement complet ou partiel des lignes VVP ;
- l'établissement d'un programme détaillé et jalonné décrivant les opérations à mener pour développer, qualifier et mettre en œuvre les dispositifs nécessaires pour accéder à ces soudures, éliminer ou extraire les parties à réparer, et procéder aux réparations ;
- l'approvisionnement des matériaux d'apport en quantité suffisante permettant les qualifications des procédés de soudage et la mise en œuvre des procédés de soudage nouvellement qualifiés.



## Demandes de compléments

**Je considère que les éléments transmis dans votre courrier en référence [7], comprenant en particulier votre proposition de traitement en écart au référentiel d'exclusion de rupture, n'apportent pas la justification de l'atteinte des objectifs prescrits par le décret en référence [1].**

Je vous rappelle en effet que les écarts mentionnés en partie I du présent courrier ne permettent pas de s'appuyer directement sur le respect du référentiel technique d'exclusion de rupture issu de la SPN du 21 juin 2005 pour répondre aux objectifs fixés par le décret en référence [1]. En ce qui concerne les soudures que vous prévoyez de maintenir en l'état, il est donc nécessaire que votre dossier précise la démarche que vous prévoyez, éventuellement adaptée en fonction des éléments spécifiques à chaque procédé de soudage concerné, pour démontrer le respect des objectifs fixés par le décret en référence [1].

Je considère que les écarts mentionnés en partie I du présent courrier remettent aussi en cause la connaissance des caractéristiques mécaniques des soudures réellement atteintes.

De ce fait, je considère que des programmes d'essais sont indispensables pour disposer de données permettant de caractériser de manière robuste les propriétés mécaniques des soudures des tuyauteries VVP. Vous devrez en particulier justifier de la représentativité de ces programmes d'essais vis-à-vis des soudures de production concernées.

Je note positivement que vous proposez un certain nombre de programme d'essais dans votre courrier en référence [7]. Ces programmes d'essais devront faire l'objet d'une surveillance par un organisme habilité. Pour les programmes d'essais que vous seriez amenés à réaliser pour lesquels la quantité de matière disponible est limitée, je vous demande de me transmettre le programme d'essais prévu préalablement à sa réalisation.

Concernant les études de résistance à la rupture brutale, je constate que les situations retenues ne sont pas décrites dans les éléments transmis par vos différents courriers. Je vous demande ainsi de préciser dans votre dossier les situations sollicitant les lignes en exclusion de rupture, en particulier les conditions de pression et de température associées.

En complément de votre dossier, je vous demande également de me transmettre, pour les soudures qui seraient maintenues en l'état, une comparaison du référentiel de sûreté du réacteur EPR de Flamanville 3 :

- avec l'approche « tronçon protégé » utilisée pour les réacteurs en fonctionnement, notamment en termes de caractéristiques mécaniques retenues pour l'ensemble du tronçon protégé et de règles d'études associées (accidents pris en compte dans les situations de fonctionnement de référence, hypothèses, critères, etc.) ;
- avec les référentiels de sûreté d'autres EPR situés à l'étranger. Cette comparaison portera notamment sur les règles d'étude associées aux conditions de fonctionnement de référence et à l'étude des ruptures de tuyauterie à haute énergie.

## **IV. Reprise des activités sur les soudures des tuyauteries VVP**

Vous proposez dans votre courrier en référence [7] d'engager un certain nombre d'opérations de soudage notamment dans le but de remettre certaines soudures à niveau. Ces opérations ne concerneraient que les procédés TIG orbital et TIG et électrodes enrobées.

J'ai considéré dans mon courrier en référence [9], concernant les opérations de soudage prévues avec le TIG orbital, que les propriétés mécaniques de résilience obtenues sur les assemblages témoins de soudage permettaient d'envisager la reprise de ces activités de soudage sous certaines conditions. Cette position ne préjuge pas de la conformité des soudures concernées au référentiel technique d'exclusion de rupture.

En ce qui concerne les opérations de remise à niveau que vous envisagez avec le procédé TIG et électrodes enrobées, je considère que vous devrez apporter en préalable à la reprise de ces activités la démonstration de la conformité aux exigences du référentiel d'exclusion de rupture du procédé utilisant la nouvelle désignation commerciale d'électrode enrobée.

Vous devrez en particulier garantir que le procédé TIG et électrodes enrobées répond aux spécifications de fabrication initialement prévues (notamment en termes de résilience à -20 °C ou encore de maîtrise du phénomène de vieillissement dynamique).

Par ailleurs je considère que les conditions préalables à la reprise des activités de soudage avec le procédé TIG orbital précisées dans les courriers en références [9] et [13] constituent également des conditions préalables à la reprise des activités de soudage avec le procédé TIG et électrodes enrobées.

## **V. Conservation de la matière**

Dans le cadre de l'instruction de ce dossier, je vous demande de conserver, à partir de cette date, les éprouvettes d'essais mécaniques et les chutes de matières issues des qualifications de modes opératoires de soudage, les parties non utilisées des assemblages témoins de soudage et les programmes d'expertises.

Il vous appartient par ailleurs de vous assurer que le fabricant définit des conditions de conservation adaptées de ces matières. Vous m'informerez des modalités retenues.

## **VI. Retour d'expérience**

### **Surveillance des activités**

L'ensemble des écarts rappelés au I du présent courrier remet en cause l'efficacité de la surveillance que vous exercez sur vos différents intervenants extérieurs. L'ASN a régulièrement formulé ce constat depuis le début du projet, tant dans le cadre de ses inspections qu'à l'occasion des différentes déclarations d'événement significatif.

Par courrier du 27 juin 2018 en référence [15], en réponse à une demande de l'ASN, vous m'avez informé que vous avez prévu de mener de nouvelles actions de contrôle sur certaines soudures. Des échanges sont actuellement en cours entre nos services pour l'établissement de ce programme de contrôle. Néanmoins le constat de défaillance de votre surveillance, à la suite des écarts répétés constatés et mentionnés ci-dessus, ne se limite pas aux essais non destructifs, aux soudures ou encore aux seuls intervenants extérieurs pour lesquels des défaillances ont été mises en évidence.

**Je vous demande par conséquent d'étendre votre revue de la qualité des matériels du réacteur EPR de Flamanville 3 à un périmètre plus large d'équipements et de sous-traitants, en adaptant la profondeur de la revue en fonction des enjeux.** Cette revue devra notamment reposer sur des contrôles *in situ* et des revues documentaires, complémentaires à ceux réalisés lors des opérations de construction et de montage.

En ce qui concerne plus spécifiquement les tuyauteries et les soudures du circuit primaire principal (CPP) ainsi que les tronçons de tuyauteries VVP, également concernées par la démarche d'exclusion de rupture, vous devrez vérifier, de manière approfondie, que les exigences d'exclusion de rupture ont bien été respectées.

### Gestion des écarts

L'absence de déclinaison opérationnelle des exigences de fabrication spécifiques au référentiel d'exclusion de rupture pour les lignes VVP vous a conduit à déclarer, le 30 novembre 2017, par courrier en référence [17], un événement significatif. Dans votre compte-rendu d'événement significatif en référence [18], vous présentez votre analyse de cet événement. L'ASN a réalisé une inspection les 27 et 28 février 2018 et vous a formulé des demandes, dans sa lettre de suite en référence [19], concernant la chronologie détaillée des faits entre le début des fabrications en usine en 2012 et la déclaration de l'événement significatif en novembre 2017. Il vous est en particulier demandé d'identifier les causes profondes de la détection et du traitement tardifs des écarts et d'en tirer les enseignements nécessaires.

Il ressort en particulier des échanges entre nos services qu'un écart portant sur le non-respect des valeurs de résilience vis-à-vis des exigences du code de construction (code RCC-M) sur un assemblage témoin relatif aux soudures de traversées a été détecté en octobre 2013 par le sous-traitant du fabricant Framatome.

Vous avez indiqué que des échanges techniques entre vos services et ceux de Framatome dans le cadre de l'instruction de ce premier écart ont conduit à identifier en juillet 2015 l'écart au référentiel d'exclusion de rupture concernant les soudures de traversées. Le traitement de cet écart a notamment eu pour conséquence un arrêt du chantier entre août et novembre 2015.

Je constate que vous avez repris les activités de fabrication sur site en novembre 2015 sans que l'écart au référentiel d'exclusion de rupture pour les soudures de traversées n'ait été résorbé. Cette reprise des activités a contribué à rendre plus compliquées d'éventuelles opérations de réparation ou de remplacement ultérieures de ces soudures.

Enfin, l'ASN n'a été informée de l'existence d'un écart au référentiel d'exclusion de rupture pour les soudures de traversées qu'au début de l'année 2017.

Je considère que les éléments que vous avez transmis en réponse aux demandes formulées dans la lettre de suite en référence [19] sont insuffisants. Ils ne permettent pas en effet de comprendre les dysfonctionnements survenus dans le traitement de l'écart. En outre vous n'avez pas fourni d'éléments expliquant l'information très tardive de l'ASN.

**Je vous demande donc de me transmettre, sous 4 mois, des éléments détaillés ainsi que votre analyse sur la gestion de cet écart au sein de vos services et ceux de vos fournisseurs, depuis sa détection jusqu'à votre déclaration d'événement significatif en novembre 2017.**

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

**Le Président de l'ASN**

**Pierre-Franck CHEVET**

