

Direction des équipements sous pression**Référence courrier : CODEP-DEP-2026-037756****Monsieur le Président de Framatome**Tours AREVA
92084 PARIS LA DEFENSE CEDEX

Dijon, le 31 juillet 2026

Objet Contrôle de la fabrication des équipements sous pression nucléaires (ESPN), prévention, détection, et traitement des irrégularités
Etablissement Framatome de St MARCEL
Lettre de suite de l'inspection du 15 juin 2026
N° dossier : Inspection n° INSNP-DEP-2026-1079

Références : cf annexe 1

Monsieur le Président,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) en références concernant le contrôle des installations nucléaires de base fixées à l'article L. 592-22 du code de l'environnement et en vertu du second alinéa de l'article L. 596-14 du même code, une inspection courante de Framatome a eu lieu le 15 juin 2026 dans ses établissements de St MARCEL, sur les thèmes du contrôle de la fabrication d'équipements sous pression nucléaires (ESPN) à destination des réacteurs nucléaires d'EDF et de la prévention, détection, et le traitement des irrégularités.

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

Les inspecteurs ont rencontré le personnel Framatome affecté à la fabrication des équipements, à la qualité, la surveillance interne et différents responsables techniques (thermie, contrôle, soudage).

Ils ont effectué des examens documentaires principalement liées aux fiches d'événements et de signaux faibles transmis par Framatome préalablement à l'inspection et ont assisté à une opération de soudage manuel d'un revêtement de plaque tubulaire de générateur de vapeur pour le projet EPR2.

Ils ont examiné, dans un premier temps le processus établi par Framatome pour assurer la traçabilité des opérations de meulage et les reprises de soudage effectuées par le soudeur.

Dans un second temps, une analyse de la gestion des événements a été réalisée, en particulier la façon dont Framatome identifie la récurrence d'écarts en fabrication. Ils ont également, par sondage, échangé avec des responsables d'activités sur le traitement technique d'événements.

Les inspecteurs ont constaté positivement que les constats d'écart réalisés par l'ASNR lors de l'inspection de l'ASNR du 22 mai 2025 avaient fait l'objet d'actions correctives ou étaient en cours de finalisation par Framatome. Ils ont par ailleurs constaté que Framatome avait engagé une mise à jour de sa documentation technique pour prendre en compte une réserve formulée par l'ASNR, concernant les températures de préchauffage de qualifications de modes opératoire de soudage (QMOS - FM 1783), dans le courrier relatif de reconnaissance du référentiel technique RCC-M en référence [2].

A contrario, les inspecteurs ont considéré nécessaire que Framatome encadre les affouillements et les réparations par des reprises par soudage, notamment lors de réparations successives.

Concernant le processus de traitement des événements, ils ont considéré nécessaire que Framatome engage une réflexion et des actions concernant la classification de défauts associés aux événements détectés en fabrication afin de pouvoir cibler certaines « dérives spécifiques » de procédés de fabrication.

Enfin, l'analyse d'événements par sondage par les inspecteurs a mis en évidence que Framatome devait compléter le traitement technique de certains écarts (analyse des causes, plans d'actions correctives) mais également renforcer son processus interne permettant de détecter d'éventuelles irrégularités.

J'attire votre attention sur le fait que l'exploitant EDF est également destinataire de ce courrier de suite, considérant que certaines actions nécessiteront d'être mise en visibilité de l'exploitant.

I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT

/

II. AUTRES DEMANDES

Dispositions relatives à la traçabilité de certaines reprises et réparations par soudage

Le courrier ASNR associé à la reconnaissance du référentiel technique, en référence [2], indique, pour les réparations par soudage (FM 1798):

« Pour l'application du S 7610, aux ESPN de niveau N1, l'ASNR considère qu'une fiche d'anomalie selon le A 3702 doit être émise lorsque le Fabricant doit réparer pour la seconde fois une soudure sur tout ou partie d'une zone ayant fait l'objet d'une première réparation.

De plus, pour les ESPN de niveau N1, l'ASNR considère que la réparation pour la troisième fois ou plus d'une même zone d'une soudure, ou d'une même zone d'une partie de l'ESPN, doit être soumise à l'accord préalable de l'ASNR, sur la base de la transmission d'une justification adaptée (cette justification pouvant devoir s'appuyer sur des essais). »

La spécification en référence [3] indique au §12.1.2 :

« Ces prescriptions ont pour objectif de documenter les affouillements susceptibles de révéler une dérive de fabrication.

Cas des soudures

« Si des indications apparaissent, il est admis de procéder à une élimination "contrôlée", et à un nouveau ressuage, avant caractérisation finale. Cette élimination "contrôlée" peut être poursuivie tant qu'il n'y a pas remise en cause de la conformité dimensionnelle, de la contrôlabilité volumique, ou nécessité d'une réparation par soudage. Si après cette élimination "contrôlée" les indications restent inacceptables, elles doivent faire l'objet d'un rapport d'examen avant d'être éliminées. »

La fiche de signal faible (FSF) référencée 205629, ouverte le 17 mars 2026, indique :

« Jusqu'à quand considère-t-on que l'élimination "contrôlée" peut-être poursuivie (nécessité d'une réparation par soudage) »

L'IG 65 indique :

« Lorsqu'une non-conformité est découverte lors d'une activité interne, elle doit être consignée dans le QCP »

Un écart a récemment été porté à la connaissance de l'ASNR chez un fabricant d'ESPN N1. Cet écart concernait des réparations successives effectuées dans une même zone d'une soudure, par un opérateur qui avait détecté des indications en cours de soudage manuel. Dans ce cadre, plusieurs opérations de meulage et de « reprise de soudage » ont été réalisées sur l'assemblage. Ces dernières ont consisté à éliminer certaines parties de la passe en cours de soudage sur toute sa hauteur. Certaines zones de la soudure (zone soudées et métal de base) ont ainsi été réaffectées thermiquement, ces réaffectations ayant une incidence sur les propriétés mécaniques du matériau.

Dans le cadre de cet écart et en lien avec les exigences figurant ci-dessus, les inspecteurs ont interrogé Framatome sur ces pratiques en atelier.

Dans un premier temps, la FSF a été examinée. Cette dernière précise, en réponse au signal faible remonté :

« Nous sommes sur un ressuage toutes les 3 couches donc il n'y a de remise en cause du dimensionnel uniquement si les indications à éliminer se situent sur le revêtement du fond ou sur le chanfrein de la plaque de partition. L'indication peut donc être éliminée tant que nous restons dans le volume de la soudure. »

Les inspecteurs ont souhaité disposer des critères « d'élimination contrôlée » tels que définis dans la spécification en référence [3] et, en particulier, les opérations de meulage et de reprise de soudage que le soudeur pouvait réaliser sans traçabilité lorsque des indications ou la présence de laitier par exemple étaient détectées visuellement. Vos représentants ont indiqué que l'élimination de métal devait être contrôlée pour ne pas que celle-ci concerne le métal de base (métal de base du revêtement ou chanfreins de la soudure) et que celle-ci faisait partie des gestes « du métier ».

Dans un second temps, les inspecteurs ont échangé avec un soudeur en atelier et lui ont demandé, dans le cas d'opération de soudage (soudure bout à bout ou revêtement résistant à la pression), si des exigences particulières s'appliquaient aux opérations de meulage et de reprise de soudage en cas de détection visuelle d'indications sur la passe de soudage en cours.

Le soudeur a indiqué que :

- des inclusions, la présence de laitier, du rochage, des morsures... pouvaient être détectées visuellement et qu'un meulage était réalisé jusqu'à élimination complète de ces « indications »,
- ces opérations de meulage pouvaient s'étendre au-delà de la passe en cours de soudage et ainsi certaines parties des passes inférieures pouvaient être éliminées si cela s'avérait nécessaire,
- qu'il n'était pas possible d'identifier, en cas de meulage, si ce dernier s'étendait à la passe inférieure,
- que ces opérations ne faisaient pas l'objet d'une traçabilité spécifique.

En lien avec :

- les possibles ré-affectation thermique du métal de base (chanfrein) ou de zones de la soudure, en cas de reprise par soudage consécutivement à un meulage effectué par l'opérateur sur la totalité de la hauteur de passe déposée d'une zone de la soudure,
- l'exigence ASNR figurant ci-dessus imposant l'identification des zones réparées au même endroit,
- l'exigence de traçabilité exigée par l'IG 65,

les inspecteurs ont considéré nécessaire que Framatome précise les critères d'élimination contrôlée et de reprise par soudage, pour les différents types d'assemblages permanents, permettant d'identifier :

- l'étendue et la traçabilité des opérations de meulage lorsque ces dernières amènent à supprimer la totalité d'une zone de la passe en cours de soudage,
- considérant la ré-affectation thermique des zones de la soudure ou du métal de base, l'étendue et la traçabilité des opérations de reprise par soudage lorsque ces dernières sont réalisées suite à la suppression de la hauteur totale d'une partie d'une zone déjà soudée.

Demande II.1 : Transmettre les modalités définies par Framatome permettant de répondre à ces demandes. L'ASNR peut cependant entendre que ces modalités soient graduées en fonction des enjeux de sûreté associée à la soudure et les composants des ESPN N1 qu'elle assemble.

Au-delà des ESPN N1 fabriqués à l'usine Saint Marcel, cette demande ne peut simplement couvrir les équipements soumis au référentiel EDR ou CNR mais doit considérer des matériels dont les enjeux de sûreté sont également forts (exemple du REX de la problématique de la corrosion sous contrainte concernant les tuyauteries ESPN N1).

Nota : La demande II.1 figurant dans le courrier en référence [4] concerne les cartographies des réparations par soudage. La demande de la présente lettre de suite est complémentaire à cette dernière.

Ecart relatifs aux contrôles ultrasonores de revêtements

Traitements techniques d'écarts

Sur les contrats GV/ND, des contrôles par ultrasons sont réalisés pour la détection de défauts de type DSR-DIDR dans les revêtements. Ils sont requis :

- au titre du courrier ASNR du 23 avril 2013 en référence [5] sur la totalité des surfaces revêtues de certains composants des contrats GV/ND,
- pour d'autres composants, consécutivement à l'évolution du code RCC-M 2028 (FM 1495), en particulier le paragraphe B4460, sur certaines parties des composants des contrats GV/ND.

Les inspecteurs ont examiné les fiches d'événements en référence [6] et [7]. Ces écarts, ouverts respectivement en octobre 2024 et janvier 2025, concernent le sens de palpé ultrasonore (UT) qui n'a pas été indiqué sur les rapports de contrôle de plusieurs composants des générateurs de vapeurs de remplacement des contrats GV ND1, ND2, ND5, ND6 et ND7.

Ils concernent les revêtements par soudage, réalisés avec les procédés de soudage électroslag (ESW) et électrode enrobées (111), des composants suivants : plaques tubulaires (PT), fond elliptique (FE), fond primaire (FP), trous d'œil (TO).

La spécification en référence [8] indique que le sens de palpé UT doit être réalisé dans « *les deux sens opposés parallèlement à la direction de dépôt des passes* ».

Vos représentants ont indiqué :

- que l'origine de ces écarts concerne le sens de soudage du revêtement qui n'a pas été tracé,
- qu'en conséquence, cette absence de donnée d'entrée ne permet pas de démontrer que les contrôles UT destinés à détecter d'éventuels défauts sous revêtement (DSR/DIDR) ont été exécutés dans les sens requis par la procédure.

L'avis de la fiche d'événement en référence [7] indique que les contrôles UT des revêtements sont acceptés « en l'état » sur la base des éléments techniques suivants :

- pour chaque type de composant, Framatome valorise le retour d'expérience en indiquant qu'aucun défaut n'a été détecté lors des contrôles UT DSR/DIDR sur des revêtements soudés réalisés antérieurement sur d'autres composants dont le sens de soudage et de palpé UT étaient connus,

- au titre des dossiers des défauts inacceptables (DDI), qu'une analyse des différentes fiches d'écart ouvertes a été réalisée sur chaque composant et qu'aucune n'est de nature à remettre en cause l'application des précautions opératoires (paramètres et séquence de soudage, qualification des produits d'apports, gestion des métaux d'apports, préchauffage et postchauffage) et donc l'apparition de défauts de type DSR/DIDR. Framatome a indiqué que cette analyse était tracée dans les notes d'applicabilité des défauts inacceptables. Faute de temps, les inspecteurs n'ont pas été en mesure d'examiner ces notes.

En lien avec l'analyse des écarts réalisée au cours de l'inspection et notamment l'identification de plusieurs événements associés au pré et au post chauffage, les inspecteurs ont souhaité analyser, par échantillonnage, l'analyse que Framatome a menée en support des conclusions de ce second point.

Demande II.2 : Transmettre, pour chaque composant de chaque quadruplette des GV ND concernés par l'écart, la synthèse de l'analyse des événements, écarts ou signaux faibles détectés par Framatome, EDF ou l'organisme, concernant les précautions opératoires suivantes définies dans la fiche d'écart en référence [7] : paramètres et séquence de soudage, qualification des produits d'apports, gestion des métaux d'apports, préchauffage et postchauffage.

Historique de l'écart

Les inspecteurs, ont, préalablement à l'inspection, identifié qu'une fiche d'observation, en référence [9], avait été ouverte par l'organisme Bureau Veritas Exploitation le 22 janvier 2017 sur la plaque tubulaire du GV/ND 418.

La fiche de l'organisme mentionne :

« BVE a constaté que le contrôleur AREVA ne disposait pas des informations nécessaires pour respecter le paragraphe 8.4 de la procédure COUSND/NGV0221 rev D.

Le sondage (UT) de la partie centrale du revêtement de la PT a été réalisé de façon aléatoire contrairement au requis de la procédure qui impose un sondage parallèle aux passes de soudage.

BVE demande au fabricant :

- d'analyser l'impact de ce constat sur la capacité à détecter des défauts de type DSR ou DIDR,
- d'étendre cette analyse à l'ensemble des contrôles UT DSR DIDR réalisées ce jour. »

En réponse à cette demande, Framatome a indiqué, le 07 septembre 2017 :

- qu'il n'était pas possible de connaître le sens des différentes passes déposées,
- qu'un palpé UT en étoile selon 8 orientations avec 2 directions opposées pour chaque orientation serait réalisé sur la zone centrale de la PT concernée,
- que ce contrôle UT selon 8 orientations a été appliqué sur le contrat ND et sera formalisé dans la fiche d'instruction relative au revêtement de la plaque tubulaire.

Framatome a indiqué aux inspecteurs qu'aucune fiche d'événement Framatome associée à cette fiche d'observation de BVE n'avait été ouverte par le fabricant en 2017.

Les inspecteurs ont constaté que la fiche d'observation de l'organisme indiquait que la cause à l'origine de l'écart était « *l'absence de traçabilité du sens de soudage des passes déposées* ».

Compte tenu de redondance de cet écart, en particulier à travers les fiches d'événements en référence [6] et [7] d'octobre 2024 et de janvier 2025, les inspecteurs ont considéré que Framatome n'avait pas traité la fiche d'observation de l'organisme en 2017 de façon adaptée.

Redondance d'écart

Les deux fiches d'écart en référence [6] et [7] ont été ouvertes respectivement en octobre 2024 et janvier 2025. En complément, les inspecteurs ont identifié, sur la base d'un sondage d'un tableau d'événements transmis par FRAMATOME en amont de l'inspection, les éléments suivants :

- la FE 9069821 d'octobre 2024 mentionne un « plan d'urgence défini dans la FIQ 9062879 ».
- cette FIQ, émise le 19 septembre 2023 mentionne « *le lancement d'actions nécessaires côté contrôle de vérification des PV suite projet d'écart 2576 issu de la FSF 200713* »
- la fiche d'analyse des causes Framatome en référencée [10] du 13 janvier 2025 associée à l'écart en référence [7], indique au paragraphe D1-D2, que « *BVE était à l'origine de la détection de l'écart du sens de soudage manquant dans la documentation, ce qui rend impossible de palper dans le sens de soudage requis au travers de la COUSND/NGV0221 rev.D pour les contrôles US DSR/DIDR* »
- que d'autres fiches d'écarts ou signaux faibles sur la même thématique (sens de soudage et sens de palpement) ont été ouverts par Framatome en 2024, 2025 (par exemple, FSF 5463 du 06 avril 2024, FE 9067812 en juillet 2024, FSF 24_6382 du 09/10/2024, FE 9074645 du 21 juillet 2025)

Demande II.3 : Transmettre les raisons pour lesquelles Framatome n'a pas ouvert de fiche d'écart consécutivement à l'émission de la fiche d'observation par l'organisme BVE en 2017,

Demande II.4 : Transmettre la liste chronologique de tous les événements ouverts par EDF, Framatome ou l'OH sur les contrats GV/ND, le cas échéant EPR 2, depuis le début des fabrications jusqu'en juin 2026, concernant le manque de traçabilité des sens de soudage et de palpement UT sur les revêtements par soudage.

Traiter les causes profondes de l'ensemble de ces événements et présenter les mesures correctives permettant d'assurer la traçabilité du sens de soudage dans la documentation.

Remise en conformité

Le guide AFCEN en référence [11] relatif à la méthodologie pour le traitement des non-conformités des ESPN N1 indique au paragraphe 3 :

« 3) Remise en conformité : La remise en conformité ou la réparation sont les solutions à privilégier au départ des analyses techniques, au lieu d'une acceptation en l'état par défaut. »

Ce guide a été reconnu comme approprié par l'ASNR par le courrier en référence [12]. Dans ce courrier l'ASNR indique positivement que le guide :

« *Promeut en particulier le principe de la priorité donnée à la remise en conformité ou à la réparation plutôt qu'au maintien en l'état.* »

Les inspecteurs ont demandé à vos représentants si cette démarche avait été appliquée lors du traitement des 2 écarts en référence [6] et [7]. Vos représentants ont indiqué que ce point avait été analysé dans la fiche qualité en référence [10]. Les inspecteurs n'ont pas été en mesure d'identifier la mise en œuvre de cette démarche dans la fiche qualité transmise.

Demande II.5 : Transmettre l'analyse effectuée par Framatome, en 2024 et 2025, concernant la remise en conformité des opérations de fabrication, c'est-à-dire la réalisation de nouveaux contrôles UT, comme par exemple lors du traitement de la fiche d'observation en référence [9] de 2017, sur les composants concernés par les fiches d'écarts en référence [6] et [7].

Vous indiquerez les composants « accessibles » :

- aux dates d'ouverture de ces écarts,
- à la date d'aujourd'hui sur le périmètre des GV ND 6 et 7.

Sur la base de la méthodologie du guide AFCEN en référence [11], de l'accessibilité de ces composants et des éléments transmis par Framatome dans le cadre de la demande II.2 relatifs aux événements détectés en fabrication, l'ASNR identifiera la possibilité de réaliser de nouveaux contrôles UT sur les composants.

Demande II.6 : Transmettre le processus Framatome de déclinaison du guide AFCEN en référence [11] sur les projets en cours, en particulier la façon dont Framatome s'interroge sur la remise en conformité ou la réparation lors d'ouvertures d'événements et formalise cette analyse dans ses fiches d'événements.

Actions correctives consécutives aux traitements d'écarts

Le code RCC-M indique au ZY320 :

« Recherche des DSR

-Si le risque de DSR (selon définition en annexe SII) ne peut être exclu au titre de la démarche défaut inacceptable, le contrôle doit porter sur les zones revêtues concernées par le risque.

- A l'occasion de la première mise en œuvre d'un nouveau mode opératoire de revêtement : l'ensemble de la zone revêtue, à l'aide de ce procédé, de la première pièce fabriquée doit être contrôlée dans les conditions du B4460.8. Le fabricant peut aussi réaliser des contrôles partiels d'étendue cumulée au moins équivalente sur plusieurs pièces parmi les premières pièces revêtues par ce procédé. Le fabricant justifie, dans ce dernier cas, la pertinence des règles de contrôle partiel retenues (étendue, répartition).

- Lorsque la dernière mise en œuvre du mode opératoire de revêtement date de plus de trois ans (selon les dispositions de la démonstration du maintien des compétences du S 6232) : ce cas doit être traité comme une première mise en œuvre, et les mêmes conditions s'appliquent sur l'étendue à contrôler des prochaines pièces à revêtir.

-L'absence de dérive dans la mise en œuvre d'un mode opératoire de revêtement doit être vérifiée au travers de contrôles de recherche de DSR dans les conditions du B4460.8, dont la fréquence, la répartition, l'étendue et les règles d'extension sont définies en accord avec le constructeur »

La fiche d'analyse Framatome en référence [10] du 13 janvier 2025 associée à l'écart en référence [7] indique :

« Définir une imposition dans la Fiche d'instruction de fabrication

=> Uniquement nécessaire pour GV/ND 8 concernant le revêtement de la zone centrale de la face primaire de la Plaque Tubulaire (PT) (RD001) = nouvelle FI à créer pour ND8 (nouveau contrat EDF donc toute nouvelle documentation à générer pour cette quadruplette).

=> NON nécessaire pour les autres types de revêtements car décision de ne plus réaliser ce contrôle US DSR/DIDR.

Selon conclusion de l'Annexe 9070943_D3_001 de la FA 9070943 (voir ci-dessous) :

"suite à l'instruction de la FM 1495, relative à l'introduction de la notion de défauts sous revêtements, et pris en compte dans le RCC-M 2018, à l'avenir nous demanderons de ne plus réaliser systématiquement ces contrôles sur l'intégralité des surfaces revêtues mais de respecter les impositions du paragraphe B 4400."

Les inspecteurs considèrent que cette position n'est pas en adéquation avec les requis définis au ZY320 du code RCC-M.

Par ailleurs, le courrier ASNR en référence [5] du 23 avril 2013 indique ; *« pour les futurs contrats et pour les générateurs de vapeur GV/ND, dans le cadre de l'application du paragraphe 3.4 de l'annexe 1 de l'arrêté ESPN, je vous demande de réaliser des contrôles DSR et DIDR sur la totalité des surfaces revêtues »,*

Demande II.7 : Préciser le périmètre des composants des contrats GV ND concernés par l'exigence de contrôle exhaustif du courrier ASNR en référence [5] ainsi que les composants soumis aux contrôles tels que figurant dans l'annexe ZY 320.

Vous indiquerez également les situations où une extension de contrôle UT pourrait être réalisée en cas de défauts détectés sur un composant et la façon dont ces contrôles seraient menés si le sens de soudage n'était pas tracé.

Demande II.8 : En lien avec le retour d'expérience associé aux écarts en référence [6] et [7], transmettre le processus de traçabilité des passes et de sens de palpé des opérations de contrôles UT des revêtements sur les composants du projet EPR2.

Opérations de soudage et de contrôle UT effectuées chez ENSA

Les inspecteurs ont demandé à vos représentants si des écarts similaires avaient été détectés chez le fournisseur ENSA. Les éléments de réponses n'ont pu être apportés lors de l'inspection.

Demande II.9 : Transmettre le processus de traçabilité du sens de soudage et de palpé UT des revêtements réalisés par le fournisseur ENSA sur les contrats GV/ND. Vous indiquerez si des fiches d'événements ont été ouvertes par EDF, Framatome ou l'organisme sur les contrats des générateurs de vapeurs des contrats ND chez ENSA.

Gestion des écarts

Les inspecteurs ont examiné les modalités de traitements des événements et signaux faibles dans les ateliers de St Marcel en application de la procédure en référence [13]. Cette note indique qu'une identification des non-conformités récurrentes doit être mise en place.

Les inspecteurs ont examiné, par échantillonnage, sur la base d'un extrait de fiches d'événements transmis par Framatome en amont de l'inspection :

- la récurrence de certaines typologies d'écart et le processus Framatome permettant d'identifier cette dernière
- le traitement spécifique de certains événements (FE, FSF)

Framatome a présenté aux inspecteurs les « codes » associés aux événements détectés :

-les codes « type de défaut » : qui concernent huit catégories « principales » : défaut Outil/Machine, personnel non qualifié, défaut opération, défaut sur convocation, documentation, défaut article fabrication défaut sur essais fonctionnel ou défaut stockage ;

Des sous-catégories sont définies pour chacune des catégories « principales » : par exemple sont associées au code « Défaut opération » les sous catégories de code suivantes : validation opération non effectuée, opération non effectuée, application du procédé non conforme, opération non réalisable.

-les codes « causes » de défaut.

Identification de récurrence d'événements

Guide 8bis de l'ASNR indique :

« 3.11. Traitement des non-conformités

Le fabricant réalise le traitement de la non-conformité en menant chacune des actions de traitement suivantes :

....

définition et mise en œuvre des actions correctives, résultant de l'analyse de la non-conformité et visant à éliminer ses causes pour éviter qu'elle ne réapparaisse. »

Le guide AFCEN en référence [22] relatif à la méthodologie pour le traitement des non-conformités lors de la fabrication des équipements neufs N1 indique :

« 5 CONSIDERATIONS GENERALES APPLICABLES A L'ENSEMBLE DU PROCESSUS DE TRAITEMENT DES NON-CONFORMITES

5) Retour d'expérience :

Le recueil et la prise en compte du retour d'expérience sont souhaitables à toutes les étapes du traitement des non-conformités et doivent devenir une routine permanente afin de viser « le bon et le bien du premier coup ».

L'exploitation du retour d'expérience sont notamment : l'analyse des tendances et des récurrences, le REX à chaud en fin d'intervention, le REX à froid, le benchmark et le partage des bonnes pratiques internes et industrielles du métier... »

Dans un premier temps, les inspecteurs ont identifié sur la période 2024 à 2026 une dizaine d'événements (FE, FSF) concernant des températures non conformes sur les procédés de pré et de post chauffage.

Ces événements disposent notamment des codes de défaut suivants : Documentation – QMO/FMO ou Défaut opération- application du procédé non conforme.

Par ailleurs, EDF, dans son avis en référence [14], associé à la fiche d'écart 9078917 du 01 mars 2026, indique avoir mis en évidence plusieurs écarts concernant des températures de maintien non-conformes et qu'en conséquence un écart majeur a été ouvert.

Les inspecteurs ont demandé à vos représentants si la récurrence de ces écarts de température lors d'opérations de préchauffage ou de post chauffage avait été détectée. Framatome a indiqué que cette redondance avait été identifiée lors d'une revue de performance au sein de la BU. Vos représentants ont indiqué que :

- des actions correctives avaient été identifiées (rondiers supplémentaires, limitations des courants d'air à travers des zones sécurisées)
- plusieurs anomalies avaient été identifiées sur les machines de traitement thermique et qu'ainsi des locations de machines avaient été réalisées dans l'attente, à l'été 2026, d'un accord sur un programme d'investissement de nouvelles machines.

Dans un second temps, les inspecteurs ont identifié, à l'issue d'un examen par sondage sur la période 2023 à 2025, plusieurs événements concernant le sens de palpement ultrasonores de revêtements :

Ces événements imposent le code de défaut suivant « Documentation » et la sous-catégorie « Procedure/Indus ».

Les inspecteurs ont demandé à vos représentants si le processus de Framatome avait permis d'identifier la récurrence de ces écarts. Framatome a tout d'abord indiqué disposer d'un tableau de bord au sein du service Power BI permettant d'analyser les récurrences sur 12 mois glissants. Vos représentants ont indiqué que le processus n'était pas forcément en mesure de détecter ces récurrences car ces événements étaient associés à des « origines documentaires ».

Dans le cas des écarts sur les sens de palpement, il a été également indiqué que les services « opérationnels », ici le service « méthode contrôle » réalisait de façon hebdomadaire des revues destinées à identifier les sujets récurrents sur les 12 mois glissants. Le responsable en charge de ce service n'a pas été en mesure de démontrer que cette récurrence avait été identifiée par le processus en place.

Les inspecteurs n'ont pas pu, faute de temps, approfondir les codes défauts attribués à ces fiches d'événements mais se sont interrogés sur la pertinence des codes défauts définis dans la procédure en référence [13] permettant d'identifier des sujets spécifiques associés à la récurrence d'écarts de mêmes type, dans certains cas des « dérives » de certaines opérations de fabrication, comme par exemple, dans le 2 cas étudiés, l'identification d'un sujet associé aux températures non conformes lors des procédés de pré et post chauffage et de sens de palpement UT.

Ils ont par ailleurs considéré que Framatome devait étendre sa période d'analyse qui est actuellement limitée sur 12 mois glissant.

Demande II.10 : Transmettre le plan d'actions associé aux écarts détectés concernant le non-respect des températures lors des opérations de pré et post chauffage.

Demande II.11 : Engager des actions permettant de répondre aux objectifs des guides précités concernant :
- la définition des codes défauts associés aux événements détectés en fabrication (FE mais également FSF) permettant de cibler certains constats récurrents ou « dérives spécifiques » de procédés de fabrication,
- la période d'analyse des événements retenue.

Traitement d'écarts

Ecart spécifique concernant le post chauffage

Le code RCC-M v2018 indique au S3619 :

S 3619 TRAITEMENTS THERMIQUES

a) La qualification du mode opératoire est remise en cause lorsqu'un des changements suivants est effectué :
- diminution de la durée ou de la température minimale du traitement thermique de postchauffage, réalisée pendant l'épreuve de qualification de mode opératoire

La fiche d'écart référencée 9070308, du 27 novembre 2024, concerne une QMOS de revêtement de la cuve EPR2. L'écart concerne une passe de la séquence n°3 qui a été déposée sans réaliser l'opération de postchauffage après la séquence n°2. La fiche d'écart mentionne « d'exclure la première passe de la séquence 3 du relevé de passes de la QMOS » et de « poursuivre les opérations (préchauffage pour réalisation complète de la séquence 3) ».

Les inspecteurs ont interrogé vos représentants sur le principe d'« exclure » une passe du relevé des passes de la QMOS. Framatome a indiqué s'être assuré que les zones de prélèvements des essais destructifs seraient en dehors de la zone concernée par l'absence de post chauffage et que ni le paragraphe S3600 du code RCC-M, ni la norme NF EN 15614-7 n'interdisait d'exclure certaines passes de l'assemblage qualifié.

Les inspecteurs se sont interrogés sur la conformité de cette pratique vis-à-vis des exigences des référentiels sus-mentionnés, en particulier, le S3619. Ils mettent également en visibilité ce sujet d'EDF.

Demande II.12 : Transmettre la QMOS complète approuvée par l'organisme habilité.

Justifier que le référentiel technique permet d'exclure certaines passes de soudage effectuées lors de cette QMOS.

Transmettre le positionnement d'EDF sur ce traitement technique.

Incohérences détectées par EDF sur un rapport de fabrication d'examen UT

Une fiche de constat EDF a été ouverte en 2026 et indique :

« *Incohérences dans le rapport d'examen Framatome N° PV_UT_20270151_2220_00_B.*

Lors de notre relecture des scans UT des soudures sur les piquages du CVP20 du GV454, nous avons relevé plusieurs anomalies concernant les caractéristiques des indications consignées dans le rapport Framatome n°PV_UT_20270151_2220_00_B.

En effet les indications notées pour le piquage TD2 Axe 231° dans le tableau de relevé du rapport de contrôle FRAMATOME ne correspondent pas à celles relevées lors de notre relecture (position, caractéristique, ...).

Ceci constitue un écart à la spécification COXE2/NGV0520 rev D §15 Rapport d'examen »

Vos représentants ont indiqué que le traitement de cet écart était en cours (pas de référence d'événement ouverte à date). Les éléments associés à cet écart n'ont pas fait l'objet d'échanges faute de temps.

Demande II.13 : Transmettre à l'ASNR et à l'OH la fiche d'événement concernée par cet écart. Indiquez si l'écart détecté concerne le même sujet technique que la FE 9072893.

Mesures d'atténuation identiques entre deux tubulures

Le code RCC-M indique au A 2400 :

« *NON-CONFORMITE AUX EXIGENCES APPLICABLES*

Deux cas sont à distinguer, selon que l'exigence, par rapport à laquelle la non-conformité est établie :

1) est particulière au Fournisseur ou au Fabricant, mais n'existe ni dans les documents joints à la commande du matériel, ni dans le RCC-M (premier cas),

[...]

Dans le premier cas, le règlement de la non-conformité est du seul ressort du Fournisseur, ou respectivement du Fabricant.

[...]

Dans les deux cas, le traitement de la non-conformité sera effectué par écrit sur une fiche de non-conformité selon A 3701. »

La procédure en référence [13] indique :

« *§9.3 Un examen régulier de l'ensemble des constats collectés est entrepris afin [...] d'identifier et caractériser des signaux faibles puis d'analyser les causes de ces signaux faibles pour déterminer le type d'action à mettre en place pour abaisser réduire/éliminer leur occurrence avant que des conséquences plus graves ne se réalisent. »*

« *La recherche des causes peut être simplifiée ou approfondie, dans ce dernier cas, les méthodes et outils de la qualité (QRQC, 8D, A3...) sont à utiliser. »*

Le guide de l'ASNR en référence [15] indique :

« *Irrégularité :*

Modification, omission ou altération, rendant un document inexact, modifiant les caractéristiques d'un matériel ou d'une donnée, par une personne ou une organisation sachant ne pas y être autorisée ou ne respectant volontairement pas les exigences de traçabilité. »

Les inspecteurs ont examiné la fiche de signal faible qui indique qu'en juillet 2023, un surveillant d'une entité extérieure à Framatome a constaté, dans le cadre de la fabrication d'un équipement nucléaire étranger, qu'un contrôleur Framatome avait indiqué des valeurs identiques pour les mesures d'atténuation associées aux contrôles UT pour deux tubulures de cuve.

La fiche précise « *Dans le PV, les mesures d'atténuation sont identiques alors qu'elles ne devraient pas* » et que le contrôleur a indiqué ces mêmes valeurs considérant « *la géométrie identique et par soucis de gain de temps.* »

Framatome a précisé que les mesures d'atténuation avaient été refaites, qu'une atténuation inférieure à 2dB avait été confirmée et ainsi que les résultats du contrôle initial n'étaient pas remis en cause.

Les inspecteurs ont interrogé vos représentants sur le potentiel caractère « irrégulier » du geste effectué par le contrôleur ainsi que sur la démarche d'analyse des causes et d'actions correctives (QRQC) effectuée par Framatome au titre des procédures en référence [13] et [16].

Framatome a indiqué ne pas :

- avoir ouvert de fiche de non-conformité,
- s'être interrogé sur la caractère irrégulier de cet écart,
- avoir réalisé d'analyse des causes,
- avoir borné l'ensemble des composants potentiellement concernés pas des gestes de fabrication de ce contrôleur.

Les inspecteurs ont considéré que Framatome aurait dû ouvrir une fiche d'écart, analyser le caractère « irrégulier » de cette situation et identifier le périmètre des opérations de fabrication sur lesquelles l'opérateur concerné était intervenu.

Demande II.14 : Transmettre à l'ASNR :

- les raisons pour lesquelles cet événement a été classé en signal faible, le Rex tiré de ce classement inapproprié,
- la fiche d'écart associée, le bornage des gestes effectués par cet opérateur par le passé sur le périmètre des équipements nucléaires français, les actions correctives et préventives associées,
- l'analyse Framatome du caractère « irrégulier » de cet événement

Ecart concernant des retouches par brossage non tracée d'un tube prolongateur périphérique du bloc cyclone

Le code RCC-M indique au A 3701 :

« FICHE DE NON-CONFORMITE

I - OBJET

Définir par écrit la nature et l'étendue de la non-conformité et indiquer la solution retenue pour permettre l'utilisation du matériel.

II - CONTENU

La fiche de non-conformité traitée doit comporter au minimum :

- l'identification du matériel et du document par rapport auquel existe la non-conformité,
- la description de la non-conformité et la comparaison aux critères spécifiés,
- la solution retenue par le Fabricant,
- les actions correctives envisagées pour éviter que la non-conformité ne se reproduise.

La conduite à tenir en cas de non-conformité est précisée au sous-chapitre A 2400 »

La procédure en référence [16] indique au § 8 les modalités pour traiter et réaliser une analyse des causes (QC).

Le guide 8 bis indique :

« Irrégularité :

Modification, omission ou altération, rendant un document inexact, modifiant les caractéristiques d'un matériel ou d'une donnée, par une personne ou une organisation sachant ne pas y être autorisée ou ne respectant volontairement pas les exigences de traçabilité. »

Les inspecteurs ont examiné une fiche d'événement ouverte le 25 juillet 2025.

Cet événement concerne une possible retouche par brossage non tracée de l'ensemble de la périphérie d'un tube prolongateur. Il a donné lieu à une analyse des causes conformément à la procédure en référence [16].

Les représentants Framatome ont présenté l'origine de cet événement. Les premiers éléments semblent indiquer qu'une équipe d'opérateurs de nuit étaient confrontés à des difficultés pour intégrer le tube prolongateur dans l'alésage du bloc cyclone et que ces derniers auraient effectués des opérations de brossage autour de la pièce, sans traçabilité, pour supprimer de la matière et ainsi permettre son introduction. Vos représentants n'ont pas été en mesure de confirmer la chronologie des événements et notamment les constats réalisés par les équipes d'opérateur en poste.

La fiche QRQC indique que la cause identifiée est « mauvaises consignes ». Les inspecteurs ont considéré que Framatome devait analyser dans le détail cet écart et notamment identifier les raisons pour lesquelles la traçabilité de l'opération, si cela était confirmée, n'avait pas été réalisée.

Demande II.15 : Transmettre à l'ASNR le document présenté au cours de l'inspection précisant le déroulement des opérations de fabrication entre les différentes équipes.

Consolider la fiche QRQC-STMA-01678 et la FE 9074762 en clarifiant la chronologie des événements, l'existence ou non de la réparation par brossage et les causes ayant conduit à ne pas déclarer cette seconde réparation. En cas de réparation non tracée, Framatome se positionnera sur le caractère « irrégulier » de cet événement, identifiera les actions de bornage permettant d'identifier d'éventuelles pratiques similaires au sein des ateliers.

REX portant sur les identifiants et de mots de passe de contrôleurs

Depuis 2023, et un REX FCE*, Framatome utilise, en remplacement du logiciel Sharepoint, le logiciel e-PV pour la validation des PV. Les différentes étapes de validation et de signatures des PV dans le logiciel e-pV sont les suivantes :

- Etape 1 : validation du PV par le contrôleur ayant participé à l'essai
- Etape 2 : vérification du PV par un autre contrôleur n'ayant pas participé au contrôle
- Etape 3 : validation du PV final par le service qualité

Vos représentants ont indiqué que, suite à ce REX FCE*, le service qualité/surveillance interne réalise, tous les ans, des gestes de surveillance par sondage des dates figurant sur les PV pour notamment s'assurer que la personne ayant signé le PV (pour validation ou vérification) était bien présente à l'atelier et ainsi qu'aucun échange de mot de passe n'ait été réalisé. Ainsi, il a été indiqué que 10% des PV avaient été contrôlés en 2025 soit 222 PV et qu'aucune anomalie n'avait été détectée. Framatome a indiqué que ces gestes concernaient la cohérence entre la date figurant sur le PV et la présence, à partir du système de badgeage, du contrôleur à l'étape 2.

Les inspecteurs ont constaté que cette vérification portait sur le contrôleur n'ayant pas participé au contrôle et se sont interrogés sur le périmètre de ces vérifications et sur la nécessité que ces vérifications concernent également l'étape 1.

Demande II.16: Etendre le suivi de la cohérence entre les dates de vérification des PV sur le logiciel e-PV et la présence des contrôleurs sur site à l'étape 1.

Processus d'identification des cas d'irrégularités

Les inspecteurs ont demandé à vos représentants si un processus permettait, lors du traitement des événements, d'identifier les situations potentiellement irrégulières.

Vos représentants ont indiqué qu'une check list était parcourue par Framatome lors des revues quotidiennes des aléas qualité pour identifier les potentiels CFS (case CFS). Un standard de « routine » a été transmis pour exemple à l'ASNR postérieurement à l'inspection. Ce dernier indique les sujets traités lors de ces revues quotidiennes et notamment « l'évaluation du classement CFS/ 10 CFR21 ». Les inspecteurs n'ont pas été en mesure d'identifier spécifiquement la check list et le processus permettant à Framatome d'identifier les événements suspects.

Ils considèrent, en lien avec les situations décrites ci-dessus, et à l'instar du processus établi par EIRA chez les fournisseurs, que Framatome doit définir un processus spécifique destinés à identifier les situations potentiellement irrégulières en fabrication.

Demande II.17 : Transmettre à l'ASNR:

- le processus établi par Framatome, applicable aux usines dont celle de Saint Marcel, permettant d'identifier les situations potentiellement irrégulières, en particulier les critères d'aide à la décision associés,
- les résultats du déploiement de ce processus sur la FE 9074762

Le courrier ASNR en référence [19] demande à EDF de réaliser une revue de la surveillance exercée par le passé lors des activités de fabrication des matériels destinés à ses réacteurs nucléaires.

EDF a transmis à l'ASNR, le 07 mai 2026, par courrier en référence [17], son analyse (FCE*).

EDF dans le cadre de sa stratégie de revue des événements passés a transmis à Framatome le courrier en référence [18] qui indique que: « A cet effet, nous vous invitons, au regard de la supervision réalisée par vos soins à l'égard de vos sous-traitants et fournisseurs, dans le cadre des contrats conclus avec EDF, à identifier les fournisseurs où des situations à risque CFSI ont pu se présenter sur la période 2005-2023. »

EDF, contacté par l'inspecteur après l'inspection a indiqué que Framatome avait mentionné « ne pas avoir détecté d'événements passés assimilables à des CFS ».

Sur la base, de l'analyse d'EDF, des deux événements complémentaires détectés par sondage, les inspecteurs considèrent que Framatome doit engager une revue plus approfondie de ses événements et signaux faibles détectés au sein des ateliers de fabrication de Saint Marcel, jusqu'en juin 2026, afin d'identifier de potentielles irrégularités. Ils ont également considéré qu'EDF devait se positionner techniquement sur les résultats de cette analyse.

Demande II.18 : Transmettre la réponse Framatome au courrier EDF en référence [18].

Transmettre, d'ici fin octobre 2026, la stratégie définie par Framatome permettant de réinterroger les informations disponibles et de rechercher d'éventuelles irrégularités susceptibles d'avoir été commises par le passé et jusqu'en 01 juin 2026, dans son usine de Saint marcel pour la fabrication d'équipements nucléaires français.

Transmettre, au plus tard 6 mois après l'émission de cette lettre, le bilan de cette analyse et le retour d'expérience que vous en avez tiré.

EDF se positionnera techniquement sur la méthodologie mise en œuvre et le bilan réalisé par Framatome.

III. CONSTATS OU OBSERVATIONS N'APPELANT PAS DE REPONSE A L'ASNR

Surveillance des données sources

Dans le cadre de la demande II.7 figurant dans la lettre de suite de l'ASNR en référence [20], vos représentants ont indiqué aux inspecteurs que quatre actions de surveillance des données source étaient définies dans le plan de surveillance 2026. Vos représentants ont indiqué que :

- ces surveillances sont réalisées hors des opérations de fabrication surveillées,
- qu'un temps d'adaptation était nécessaire afin que le personnel soit formé à ces nouveaux guides.

Observation III.1 : L'ASNR encourage Framatome à déployer son nouveau guide de surveillance sur l'ensemble des données considérées comme importantes au titre du guide AFCEN en référence [21]. Ce déploiement fera l'objet d'un examen ultérieur de l'ASNR.

Ecart portant sur les identifiants et de mots de passe de contrôleurs

Observation III.2 : L'analyse des écarts temporels entre la validation à l'étape 1 et l'étape 2 pourrait être utilement mise en œuvre par Framatome pour identifier des situations anormales comme par exemple des validations « simultanée » qui pourraient mettre en évidence l'absence de relecture du PV par un contrôleur à l'étape 2.

*
* *

Vous voudrez bien me faire part, **sous deux mois, à l'exception des délais mentionnés à la demande II.18, et selon les modalités d'envois figurant ci-dessous**, de vos remarques et observations, ainsi que des dispositions que vous prendrez pour remédier aux constatations susmentionnées et répondre aux demandes. Pour les engagements que vous prendriez, je vous demande de les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

Je vous rappelle par ailleurs qu'il est de votre responsabilité de traiter l'intégralité des constatations effectuées par les inspecteurs, y compris celles n'ayant pas fait l'objet de demandes formelles.

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'ASNR (www.asnr.fr).

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

Le chef du BECEN de la DEP

SIGNE

François COLONNA

Modalités d'envoi à l'ASNR

Les envois électroniques sont à privilégier.

Envoi électronique d'une taille totale supérieure à 5 Mo : les documents, regroupés si possible dans une archive (zip, rar...), sont à déposer sur la plateforme de l'ASNR à l'adresse <https://francetransfert.numerique.gouv.fr/upload>, où vous renseignerez l'adresse courriel de votre interlocuteur, qui figure en en-tête de la première page de ce courrier, ainsi que l'adresse mail de la boîte fonctionnelle de l'entité, qui figure au pied de la première page de ce courrier. Un mail automatique vous sera envoyé ainsi qu'aux deux adresses susmentionnées.

Envoi électronique d'une taille totale inférieure à 5 Mo : à adresser à l'adresse courriel de votre interlocuteur, qui figure en en-tête de la première page de ce courrier, ainsi qu'à la boîte fonctionnelle de l'entité, qui figure au pied de la première page de ce courrier.

Envoi postal : à adresser à l'adresse indiquée au pied de la première page de ce courrier, à l'attention de votre interlocuteur (figurant en en-tête de la première page).

Vos droits et leur modalité d'exercice

Un traitement automatisé de données à caractère personnel est mis en œuvre par l'ASNR en application de l'article L. 592-1 et de l'article L. 592-22 du code de l'environnement. Conformément aux articles 30 à 40 de la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, toute personne concernée bénéficie d'un droit d'accès et de rectification (le cas échéant) à ses informations à caractère personnel. Ce droit s'exerce auprès de l'ASNR par courrier - 15, rue Louis Lejeune – CS 70013 – 92541 Montrouge cedex - ou courrier électronique contact.DPO@asnr.fr.

Annexe 1 au CODEP-DEP-2026-037756 : Liste des références

- [1]** CODEP-DEP-2025-035250 : Position de l'ASNR sur l'édition 2018 du code RCC-M
- [2]** CODEP-DEP-2025-050377 : Position de l'ASNR sur le référentiel technique retenu par la direction projet EPR2 pour la fabrication des ESPN
- [3]** Spécification COPSND/NGV0304 rev.B : Spécification de contrôle par ressuage : soudures, revêtement, beurrages en cours d'exécution ou terminés, affouillements et réparations
- [4]** Lettre de suite CODEP-DEP-2026-027157 relatif à l'inspection INSNP-DEP-2026-0245 du 21 avril 2026
- [5]** Courrier ASNR CODEP-DEP-2013-025425 du 23 04 2013 « Contrôles visant à détecter les défauts sous revêtements »,
- [6]** Fiche d'événement 9069821_00
- [7]** Fiche d'événement 9070943_00
- [8]** Spécification COUSND/NGV0221 rev D : spécification de contrôle par ultrasons : recherche de défaut type DSR-DIDR dans les revêtements
- [9]** Fiche d'observation BV FO-20170122A-PER rev02
- [10]** Fiche QA QC référencée QC STMA SUDO 2025 006 - QRQC-STMA-00088 du 13 01 2025
- [11]** AFCEN RM 20-152 rev A « Démarche méthodologique pour le traitement des non-conformités lors de la fabrication des équipements neufs N1 de catégorie de risque I à IV : principes, processus, difficultés et bonnes pratiques »
- [12]** CODEP-DEP-2022-035566 du 29 juillet 2022 : traitement de non-conformité en fabrication
- [13]** D02-ARV-01-166-265 rev E : BU PCM - Procédure de gestion des événements Qualité et signaux Faibles émis par la BU PCM
- [14]** Avis technique EDF 330226007173 de la FE 9078917
- [15]** Guide 8 bis de l'ASNR : Évaluation de la conformité des équipements sous pression nucléaires de niveau N1 destinés aux réacteurs électronucléaires à eau sous pression
- [16]** PO-011 révision G : Actions correctives et préventives
- [17]** Courrier EDF D330226017827 : Surveillance du passé
- [18]** D330225008117 - Revue de la surveillance exercée par le passé par les Rang 1 issues de la supervision de leurs sous-traitants
- [19]** Courrier ASNR CODEP DCN 2024 015468 du 26 mars 2024 : Maitrise des risques d'irrégularité au sein de la chaîne d'approvisionnement des matériels destinés aux réacteurs nucléaires d'EDF
- [20]** Lettre de suite CODEP-DEP-2025-03368 relative à l'inspection INSNP-DEP-2025-1081 du 22 mai 2025
- [21]** Guide AFCEN-PTAN-01006-2026 « Guide professionnel intégrité des données relatif aux données importantes mécaniques – ESPN N1 »
- [22]** Guide PTAN 01001-2022 : Démarche méthodologique pour le traitement des non-conformités lors de la fabrication des équipements neufs N1 de catégorie de risque I à IV : principes, processus, difficultés et bonnes pratiques