



GUIDE DEFINISSANT LA CLASSIFICATION DES INTERVENTIONS SUR LES EQUIPEMENTS SOUS PRESSION SOUMIS A LA REGLEMENTATION FRANÇAISE

Édition initiale : 12 août 2026

Révision 1 : suite Révision 0 présentée en Sous-Commission Permanente des Appareils à Pression du 17 juin 2026

Annule et remplace :

- Document AQUAP 99/13 : Classification des interventions sur les équipements sous pression soumis à la réglementation française – Révision 8
- Guide de classification des modifications ou réparations de tuyauteries d'usine soumises à la réglementation française, février 2004

N° Révision	Date	Objet de la révision
0	Février 2026	Original
1	12 août 2026	Prise en compte de l'avis de la SCPAP du 17 juin 2026 (référéncé BSERR 2026-036)



TABLE DES MATIERES

1	Objet.....	3
2	Documents de Référence	4
3	Conditions d'Application.....	4
4	Abréviations – Définitions	6
5	Critères de Classification des Interventions	8
6	Classification des matériaux.....	8
7	Interventions par soudage	10
8	Traitements thermiques	11
9	Cas généraux de réparation	12
10	Rechargements.....	13
11	Interventions sur des échangeurs et des aéroréfrigérants.....	14
12	Interventions sur un four.....	15
13	Interventions sur un générateur de vapeur	16
14	Interventions sur les ASI des générateurs de vapeur et pour les ACAFR.....	17
15	Réparation d'équipements en fonte par le procédé d'agrafage (type Métalock).....	18
16	Autres interventions.....	19
17	Equipements en graphite imprégné.....	24
18	Remplacement de L'Épreuve en application du VII de l'article 28 de l'arrêté du 20/11/2017	24
19	Examen visuel pour une intervention sur un Équipement en application du VII de l'article 28 de l'ARRÊTÉ du 20/11/2017.....	25
	Annexe 1 : Liste non exhaustive d'Opérations Courantes de Maintenance non citées dans le présent guide	26
	Annexe 2 : Suivi des interventions de soudage.....	27

1 OBJET

Au cours de son exploitation, un équipement sous pression ou un récipient à pression simple peut faire l'objet d'interventions. Il peut s'agir de réparations ou de modifications. Une intervention peut être importante, notable ou non notable.

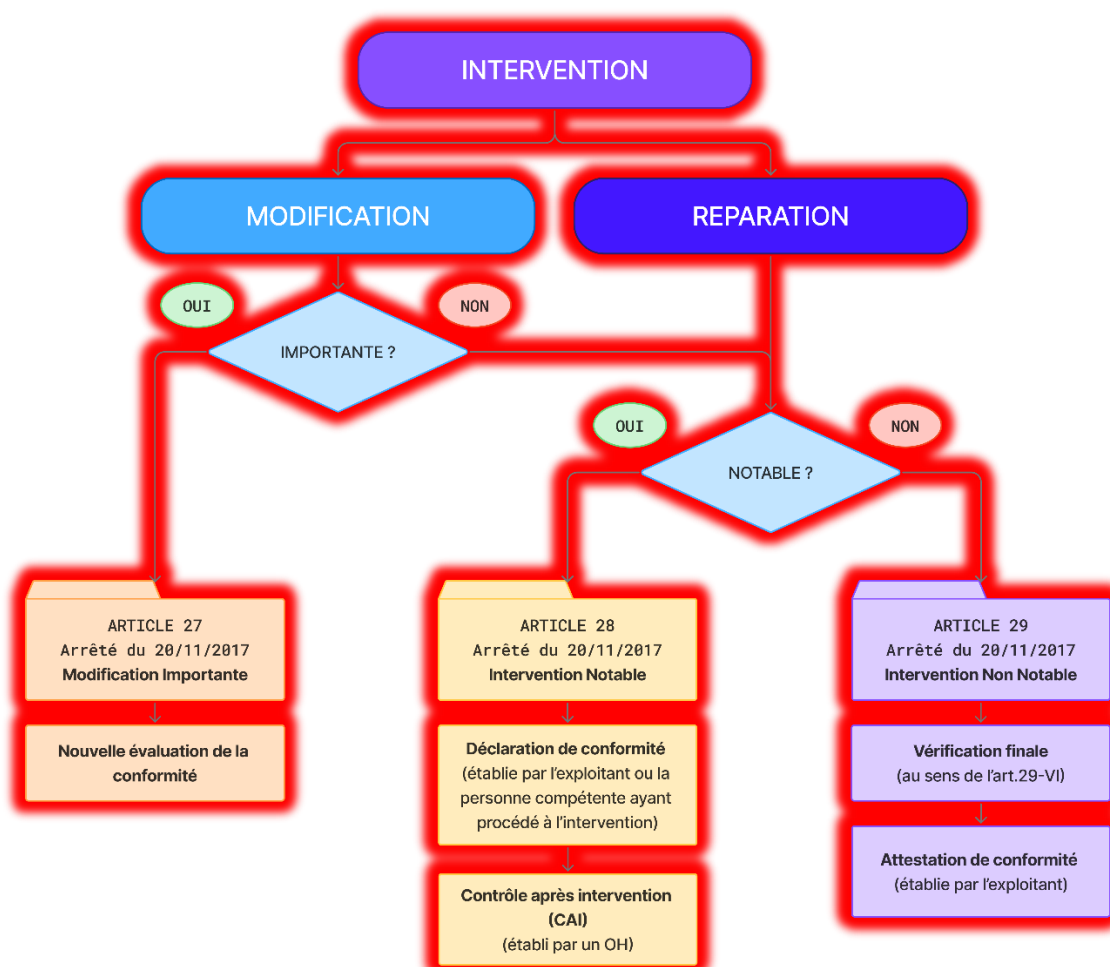
Ce guide est destiné à déterminer si une modification ou une réparation, sur un équipement sous pression ou un récipient à pression simple (appelé équipement dans le présent guide), peut être considérée comme notable ou non notable en application de l'article 26 de l'arrêté du 20 novembre 2017.

Ce guide donne, à titre informatif et non exhaustif, des exemples d'opérations courantes de maintenance qui ne sont pas considérées comme une intervention au sens de l'article 26 de l'arrêté du 20 novembre 2017.

En présence d'une réparation ou d'une modification de l'équipement, les premières questions que l'on doit se poser sont :

- L'équipement est-il réparable ou modifiable ?
- Les interventions envisagées peuvent-elles être supportées par l'équipement ?
- La modification est-elle importante ?

Le présent guide ne traite pas des modifications importantes, pour lesquelles l'équipement devra faire l'objet d'une nouvelle évaluation de conformité.



Il n'est pas applicable :

- Aux flexibles,
- Aux interventions réalisées sur les accessoires sous pression, sur les accessoires de sécurité, autres que celles mentionnées dans ce guide,
- À la partie vitrifiée des équipements qui fait l'objet d'un Cahier Technique Professionnel (le présent guide restant applicable à la partie métallique),
- Pour les tuyauteries, aux interventions sur les piquages de DN inférieurs au seuil d'assujettissement au suivi en service. Toutefois, la soudure du piquage sur la tuyauterie relève du §7.

Pour les équipements implantés dans le périmètre d'une installation nucléaire de base, l'autorité administrative compétente peut fixer des dispositions spécifiques.

2 DOCUMENTS DE REFERENCE

- Réglementation française
 - Chapitre VII du titre V du livre V du code de l'environnement (partie réglementaire) relatif aux produits et équipements à risques
 - Arrêté du 20 novembre 2017 relatif au suivi en service des équipements sous pression et des récipients à pression simples, titre V

REFERENTIELS :	
NF EN ISO 15608	Soudage - Lignes directrices pour un système de groupement des matériaux métalliques
NF EN ISO 14731	Coordination en soudage – Tâches et responsabilités
ISO 18173	Essais Non destructif – termes généraux et définitions
NF EN 61508 ou autres normes (Par ex : EN 50156-1 ou IEC 61511)	Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques / électroniques / électroniques programmables relatifs à la sécurité
NF EN ISO 3834	Exigences de qualité en soudage par fusion des matériaux métalliques. Notamment partie 2 : Exigences de qualité complète
CEN ISO/TR 20172	Soudage - Systèmes de groupement des matériaux - Matériaux européens
CEN ISO/TR 20173	Soudage - Systèmes de groupement des matériaux - Matériaux américains
CEN ISO/TR 20174	Soudage - Systèmes de groupement des matériaux - Matériaux japonais

Nota : les référentiels sont pris dans leur version en vigueur.

3 CONDITIONS D'APPLICATION

La détermination du caractère notable ou non notable d'une intervention est faite sous la responsabilité de l'exploitant en appliquant les dispositions du titre V de l'arrêté du 20 novembre 2017.

La décision de la classification de l'intervention est conservée dans le dossier d'exploitation.

L'intervention est au moins notable dès lors qu'elle engendre un changement de catégorie. L'OH peut considérer, selon les éléments mis à sa disposition, que cette intervention est importante.

Les cas non traités par le présent guide sont à soumettre par l'exploitant à un organisme habilité ou au service inspection reconnu de son établissement. Un retour d'expérience de ces cas éventuels est fait par l'AFIAP périodiquement.



Une intervention peut relever de plusieurs paragraphes du guide. L'exploitant doit mener l'analyse suivant chacun des paragraphes du guide, et en particulier par rapport au paragraphe 7 "soudage" lorsque l'intervention consiste en un assemblage permanent par soudage.

L'exploitant doit appliquer le classement le plus exigeant pour l'intervention considérée.

Pour les équipements traités dans des paragraphes particuliers, lorsque l'intervention n'est pas citée, il convient de se reporter aux cas généraux de réparations, notamment le §9.

Pour les équipements à plusieurs compartiments soumis, la classification de l'intervention sur une paroi séparative doit être traitée selon les dispositions du présent guide pour chacun des compartiments.

Les diamètres, épaisseurs ou autres critères de détermination de la notabilité sont à considérer au niveau de la zone d'intervention.

Les interventions ne respectant pas l'intégralité des exigences du référentiel d'intervention (exigences de conception du code de construction ou du code/référentiel utilisé pour la réparation ou la maintenance dans le cadre du suivi en service) sont notables. Néanmoins, en cas d'utilisation d'un code de construction, l'épreuve de fin de fabrication est exigible uniquement pour les interventions notables lorsque requise au titre du présent guide, sauf applications des dispositions du §18.

La classification d'une intervention tient compte des interventions réalisées depuis la fabrication, la dernière requalification périodique ou le dernier contrôle après intervention notable (CAI), lorsque celles-ci ont un impact sur la classification de l'intervention.

Que l'intervention soit classée comme notable ou non, elle doit toujours être effectuée dans des conditions de qualité appropriées.

La réalisation d'une intervention sur un équipement construit selon les directives relatives aux équipements sous pression et aux récipients à pression simples nécessite de pouvoir consulter la documentation technique nécessaire à l'évaluation de l'intervention. Pour les autres équipements, il est nécessaire de pouvoir consulter leur état descriptif lorsque requis ou la documentation technique.

Pour rappel, les interventions notables ou non notables doivent faire l'objet d'un dossier conforme aux exigences de l'arrêté du 20 novembre 2017 (point V de l'article 29 pour les non notables et VI de l'article 28 pour les notables).

L'exploitant reste responsable des conditions d'exploitation (fluide, PS, TS...) de l'équipement après intervention.

Pour les modifications des conditions de service non importantes (article 27) qui rendent l'équipement soumis à l'arrêté du 20 novembre 2017, il y a lieu de procéder, en plus du contrôle après intervention, si elle est requise, à une requalification périodique de l'équipement.

Pour les équipements néo-soumis (article 2.3), qui le restent après augmentation de la PS ou de la TS, l'épreuve n'est pas requise. Les contrôles non destructifs seront réalisés conformément aux exigences des articles 28 et 29 de l'arrêté du 20 novembre 2017.

Lorsque le référentiel technique de construction n'est pas retenu pour les opérations d'intervention, il est possible d'utiliser d'autres référentiels techniques appropriés permettant d'obtenir un niveau de sécurité global équivalent, en particulier :

- Il est possible de choisir une version plus récente que celle du référentiel d'origine,

ou

- Il peut être choisi un autre référentiel technique permettant de respecter les Exigences Essentielles de Sécurité.

L'équipement doit pouvoir supporter la pression d'épreuve prévue par la réglementation applicable à la construction de l'équipement, la justification peut être réalisée par exemple par calcul.

Rappels :

- Dans le cadre d'une intervention, sauf justification argumentée de l'exploitant, les valeurs des coefficients de sécurité, pour le calcul des contraintes admissibles, ainsi que celles des coefficients de joint sont au minimum celles retenues lors de la conception et la fabrication.
- Il est possible d'utiliser un matériau ou un composant issu du stock et fabriqué selon le référentiel utilisé à la construction ou une version postérieure.

4 ABREVIATIONS – DEFINITIONS

DONNEES	
d (mm)	Pour les récipients : diamètre intérieur du piquage ou de la tubulure. Pour les tuyauteries : DN du piquage.
D (mm)	Pour les récipients : diamètre intérieur de la virole ou du fond plat ou deux fois le rayon intérieur (Ri) à l'emplacement du piquage sur un fond bombé. Pour les tuyauteries : DN le cas échéant selon la fiche d'interprétation du Comité de Liaison des Appareils à Pression (CLAP X060).
DN	Dimension Nominale.
e (mm)	Epaisseur de la tôle, de la tuyauterie ou de la tubulure.
ec (mm)	Epaisseur minimale de calcul du code de construction pour la plus faible des deux parties assemblées.
er (mm)	Epaisseur résiduelle à fond de fouille.
l (mm)	Longueur du rechargement (si la distance séparant 2 retouches est inférieure à 6 fois la longueur de la plus petite retouche, leurs longueurs doivent être cumulées).
L (mm)	Plus grande dimension de l'élément considéré.
n (%)	Pourcentage de tubes concernés par rapport aux tubes présentant le même usage (par exemple : tubes d'écran, tubes de faisceau...).
PE (bar)	Pression d'épreuve initiale.
Pr (mm)	Profondeur de rechargement.
PS (bar)	Pression maximale admissible.
PT (bar)	Pression d'essai hydrostatique.
S (mm²)	Surface de la zone à recharger ou de l'élément posé.
TS min / TS max (°C)	Température minimale et maximale admissibles.
DEFINITIONS	
(*)	Les matériaux avec (*) peuvent être considérés comme des matériaux de Classe 1 pour les interventions réalisées dans l'exploitation des tableaux de notabilité lorsque : • Le suivi des opérations de soudage est assuré par : → Un Organisme Habilité au sens de l'article 34 de l'arrêté du 20/11/2017 pour la réalisation de CAI et l'approbation des modes opératoires d'assemblages permanents. L'opération de soudage devra être suivie par l'OH dans les mêmes conditions qu'une qualification de soudeur (QS). ou → Un Service Inspection Reconnu, dans le cadre de ses missions sous réserve d'en avoir informé au préalable l'autorité chargée du contrôle avec les éléments du système qualité correspondant. • Et que les exigences suivantes sont respectées : → L'Organisme Habilité ou le SIR, décrit dans son système qualité, les modalités de ce suivi des interventions de soudage en se conformant aux exigences nécessaires des paragraphes 6.2.2, 6.2.3 et 6.2.4 de la norme NF EN ISO 14731 et de son annexe B,



	→ Une personne désignée de l'Organisme Habilité ou du SIR réalise les actions listées à l'annexe 2. <i>Les éléments de justification seront conservés dans le dossier d'intervention. L'attestation de conformité de l'article 30 précise notamment l'Organisme Habilité ou le SIR qui a assuré le suivi des interventions de soudage.</i>
ACAFR	Appareil à Couvercle Amovible à Fermeture Rapide.
ASI	Accessoire de Sécurité Instrumenté et dispositif de sécurité correspondant à la définition donnée à l'article 3 II (pour les GV) et III (pour les ACAFR) de l'arrêté du 20 novembre 2017.
Classe de tuyauterie	Document (spécifications...) qui définit l'ensemble des matériaux, composants et dispositions constructives (types d'assemblages) utilisables pour concevoir et fabriquer une tuyauterie et justifiant les couples PS/TS et PT évalués suivant la réglementation applicable à l'origine (min/max).
Composant	Partie d'un équipement sous pression telle que : bride, bride pleine, tube, fond plat, caps, tôle, tirants... → Fabriquée par un fabricant ou un producteur sous Assurance Qualité respectant les dispositions du 4.3 de l'annexe I à la directive 2014/68/UE. Et → Approvisionnée conformément à une spécification technique adaptée pour cet usage et avec un certificat de réception de composant
CTP	Cahier Technique Professionnel
Défaut d'origine	Au sens de ce guide, défaut issu de la fabrication d'un équipement n'ayant pas évolué en service. Le fabricant a respecté le code de construction lors de la fabrication et les contrôles exigés par ce code n'ont pas révélé de défaut en dehors des critères d'acceptation. <i>Ce guide n'a pas pour objet de régulariser des équipements qui n'auraient pas dû être mis sur le marché, notamment au regard des défauts qui auraient dû être normalement détectés.</i>
Doublage	Revêtement protecteur du métal de base appliqué sous la forme de tôles ou de feuillards, lié par des soudures. <i>Nota : en règle générale, le doublage est effectué sur une construction déjà assemblée et l'épaisseur du doublage est limitée pour faciliter la mise en place sur le support.</i>
Elément préfabriqué	Préfabrication destinée à être intégrée à un équipement.
Endommagement	Défaut issu de la fabrication propagé en service ou dégradation apparue en service sur un équipement.
Epreuve	Epreuve hydraulique, au sens de l'article 28 de l'arrêté du 20 novembre 2017.
Equipement de chauffe	Ensemble des éléments assurant la conversion de l'énergie potentielle (combustible ou électricité) en énergie thermique.
FFS	<i>Fitness For Service (FFS) ou aptitude au service :</i> - Processus utilisé pour garantir le maintien de l'intégrité d'un équipement à la suite de l'identification d'un endommagement ou d'un défaut susceptible de se propager par un mode de dégradation. - Ce processus de FFS porte également sur la justification du maintien en service après dépassement de la durée de vie spécifiée dans la notice d'instructions (charge cyclique admissible) ou suivant le code de construction.
Identique	Pour les matériaux : même sous-groupe de matériau avec des caractéristiques mécaniques au moins équivalentes.
	Pour les épaisseurs : épaisseur au moins équivalente.
	Pour la géométrie : tel que définie au plan du fabricant.
	Pour les fonctions de sécurité : de même technologie et avec des caractéristiques de sécurité au moins équivalentes quel que soit le fabricant.
	Pour les supportages : même fonction (support, poids...), même localisation ou, pour les tuyauteries, une localisation ne remettant pas en cause la note de flexibilité.
Indication	Représentation ou signal de discontinuité ou imperfection dans le format permis par la méthode Essai Non Destructif utilisée (cf. Norme ISO 18173, mai 2026).
Intervention	Réparation ou modification au sens de l'article 26 de l'arrêté du 20 novembre 2017.

N	Notable.
NN	Non Notable.
OH	Organisme Habilité : au sens du présent guide, il s'agit d'un Organisme Habilité Accrédité ou, dans le cas des tuyauteries, un SIR habilité pour des CAI sur tuyauteries
OCM	Opération Courante de Maintenance, ne relevant pas du titre V de l'arrêté du 20/11/2017. OCM(T) signifie que l'OCM doit être tracée dans le dossier de l'équipement. OCM(NT) signifie que l'OCM n'est pas obligatoirement tracée dans le dossier de l'équipement.
PI	Plan d'Inspection
Placage	Revêtement protecteur du métal de base adhérent en tout point à ce métal de base (exemple : rechargement par soudage, placage par explosion, co-laminage...). <i>Les métallisations, revêtements organiques ne sont pas considérés comme des placages.</i>
QMOS	Qualification du Mode Opérateur de Soudage
QS	Qualification du Soudeur
SIR	Service d'inspection reconnu
Réception d'un élément préfabriqué	Ensemble des opérations réalisées par un OH, dont l'analyse du dossier de fabrication, permettant de garantir la conformité de l'élément au sein de l'équipement aux exigences du référentiel retenu pour l'intervention. Dans le cadre de la réception, l'OH peut prendre en compte le résultat satisfaisant d'une épreuve de l'élément préfabriqué surveillée par un intervenant habilité d'un organisme notifié pour la directive 2014/68/UE et reconnu par l'OH.

5 CRITERES DE CLASSIFICATION DES INTERVENTIONS

Pour effectuer cette classification, il est retenu les difficultés et risques spécifiques de l'intervention selon les critères suivants :

- Soudabilité des matériaux, nature et étendue de l'intervention,
- Influence d'un traitement thermique,
- Type d'équipement ou de partie d'équipement,
- Critères dimensionnels.

6 CLASSIFICATION DES MATERIAUX

Le matériau est classé suivant la norme NF EN ISO 15608. Pour effectuer cette classification, les normes suivantes peuvent être utilisées :

- CEN ISO/TR 20172,
- CEN ISO/TR 20173,
- CEN ISO/TR 20174.

Lorsque la classification d'un matériau est réalisée au regard de sa composition chimique, elle peut être réalisée sur la base de la composition chimique précisée dans un certificat avec contrôle spécifique sur produit si celui-ci existe, ou sur la base d'une analyse chimique de la partie objet de l'intervention.

Les matériaux sont répartis en 3 classes.

CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
Aciers au carbone et aciers au carbone-manganèse des sous-groupes 1.1	Aciers du sous-groupe 1.2, avec une épaisseur > 20 mm (*)	Aciers alliés pour emploi à température élevée des sous-groupes 5.1 (*) et 5.2 (*) et autres sous-groupes 5, et groupe 6
Aciers au carbone et aciers au carbone-manganèse des sous-groupes 1.2, avec une épaisseur ≤ 20 mm	Autres aciers des groupes 1 à 4 (*) et sous-groupe 11.1	Aciers des sous-groupes 11.2 et 11.3
Aciers inox austénitiques du groupe 8 avec teneur en Si ≤ 2 %	Alliages de nickel (avec teneur en Si ≤ 1 %), des groupes 41 à 48	Aciers inoxydables ferritiques, martensitiques ou à durcissement structural des sous-groupes 7.1 (*), 7.2 (*) et 7.3
Cuivre et ses alliages relevant des groupes 31 à 38	Aciers inoxydables austéno-ferritiques du sous-groupe 10.1 (*)	Aciers alliés au nickel du groupe 9
	Aciers inoxydables austénitiques du groupe 8 avec teneur en Si > 2 %	Aciers inoxydables austéno-ferritiques des sous-groupes 10.2 (*) et 10.3 (*)
		Nickel et ses alliages (avec teneur en Si > 1 %), des groupes 41 à 48
		Groupes 21 à 26 (Al et ses alliages)
		Groupes 51 à 54 (titane et ses alliages)
		Groupes 61 et 62 (zirconium et ses alliages)
		Groupes 71 et 76 (fonte)
		Groupe 81 et 82 Alliage de Cobalt

Rappel : les matériaux avec (*) peuvent être considérés comme des matériaux de Classe 1 pour les interventions réalisées dans l'exploitation des tableaux de notabilité lorsque :

- Le suivi des opérations de soudage est assuré par :
 - Un Organisme Habilité au sens de l'article 34 de l'arrêté du 20/11/2017 pour la réalisation de CAI et l'approbation des modes opératoires d'assemblages permanents. L'opération de soudage devra être suivie par l'OH dans les mêmes conditions qu'une qualification de soudeur (QS).

ou

- Un Service Inspection Reconnu, dans le cadre de ses missions sous réserve d'en avoir informé au préalable l'autorité chargée du contrôle avec les éléments du système qualité correspondant.

- Et que les exigences suivantes sont respectées :

→ L'Organisme Habilité ou le SIR, décrit dans son système qualité, les modalités de ce suivi des interventions de soudage en se conformant aux exigences nécessaires des paragraphes 6.2.2, 6.2.3 et 6.2.4 de la norme NF EN ISO 14731 et de son annexe B,

→ Une personne désignée de l'Organisme Habilité ou du SIR réalise les actions listées à l'annexe 2.

Les éléments de justification seront conservés dans le dossier d'intervention. L'attestation de conformité de l'article 30 précise notamment l'Organisme Habilité ou le SIR qui a assuré le suivi des interventions de soudage.

7 INTERVENTIONS PAR SOUDAGE

Préambule : les épreuves ne sont pas requises pour les interventions effectuées sur les piquages de $DN \leq 80$.

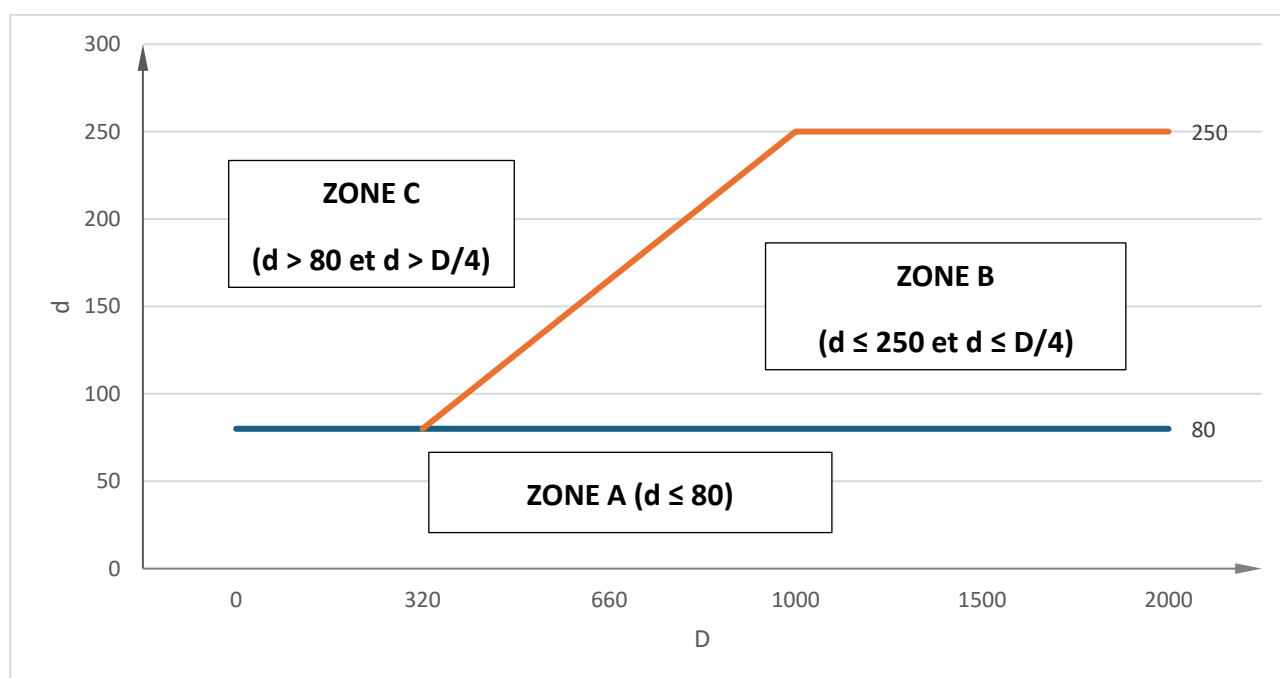
7.1 Remplacement à l'identique ou création à l'identique de piquages

	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
Remplacement à l'identique dans tous les cas	NN	N	N
Une création à l'identique et s'ils sont éloignés 2 à 2 d'une distance $> 2 \cdot \sqrt{(D \cdot e)}$, sur virole ou tube	NN	N	N
Une création à l'identique et s'ils sont éloignés 2 à 2 d'une distance $\leq 2 \cdot \sqrt{(D \cdot e)}$, sur virole ou tube	N	N	N
Création à l'identique d'un piquage hors virole et tube	N	N	N

7.2 Création d'un nouveau piquage non identique sur une virole ou un tube

	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
Zone A	NN	N	N
Zone B	NN	N	N
Zone C	N	N	N
Piquages éloignés 2 à 2 d'une distance $\leq 2 \cdot \sqrt{(D \cdot e)}$	N	N	N

Les trois zones sont définies dans le diagramme suivant :



7.3 Création d'un nouveau piquage non identique hors d'une virole et hors d'un tube

	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
Dans tous les cas (zone A, B, C)	N	N	N

7.4 Remplacement par soudage, hors soudure de piquage sur équipement

- o De composants (bride, tube, fond plat, caps ...),
- o D'un élément préfabriqué,
- o D'accessoires de sécurité⁽¹⁾,
- o D'accessoires sous pression⁽¹⁾.

(1): le remplacement par soudage d'un accessoire est soumis au présent guide lorsque :

- L'assemblage permanent initial a été inclus dans l'évaluation de conformité CE d'un ensemble ;
- Ou lorsque l'assemblage permanent initial a été réalisé par le fabricant de l'équipement dans le cadre de son évaluation de conformité.

Dans les autres cas, le remplacement par soudage d'accessoires peut être soumis au présent guide en complément des dispositions de l'article 3 de l'arrêté du 20 novembre 2017 sur demande de l'exploitant

	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
Dont les soudures de raccordement à l'existant font l'objet d'un contrôle à 100 % avec une méthode appropriée dans les critères retenus	NN	N	N
Autres cas	N	N	N

8 TRAITEMENTS THERMIQUES

Rappel : le traitement thermique de détensionnement est réalisé conformément à la Qualification des Modes Opératoires de Soudage.

	Aciers des sous-groupes 1.1 et 1.2 et dans le cas d'application des dispositions (*) pour les aciers des sous-groupes 5.1 et 5.2	Autres
Traitement thermique de détensionnement après soudage	NN	N
Traitement thermique pour restaurer les caractéristiques métallurgiques, ou pouvant dégrader les caractéristiques mécaniques des matériaux	N	N
Dispense de traitement thermique par rapport au code de construction	N	N
Autres cas	N	N



9 CAS GENERAUX DE REPARATION

9.1 Pose d'un insert en pleine tôle de géométrie simple	
Si matériaux de classe 1 et ($S < 4\,000\text{ cm}^2$ ou ($S < 50\text{ cm}^2$ et $L < D/4$))	NN
Autres cas	N

9.2 Pose de plusieurs inserts en pleine tôle de géométrie simple
<i>Appliquer les règles « Pose d'un insert en pleine tôle de géométrie simple » à la somme des surfaces des inserts</i>

9.3 Remplacement d'une virole entière, d'un tronçon de virole ou d'un fond sur un corps d'équipement	
Dans tous les cas	N

9.4 Pose ou remplacement d'une bride de corps sur un équipement	
Dans tous les cas	N

9.5 Remplacement ou création de doigts de gants soudés
<i>Voir §7</i>

9.6 Réparation, pose ou remplacement par soudage d'un soufflet de dilatation d'un compensateur	
Dans tous les cas	N

Nota : dans le cas du remplacement par soudage d'un compensateur en entier, marqué CE, à l'identique, voir §7.4.

9.7 Pose ou reconstitution d'un doublage ne participant pas à la résistance à la pression	
Soudage sur le métal de base :	
• Matériaux de base de classe 1 et de doublage de classe 1 ou 2 et doublage d'épaisseur ≤ 5 mm et recouvrant au plus 20 % de l'équipement	NN
• Autres cas	N
Soudage n'affectant pas le métal de base (sur doublage seul)	OCM (T)

9.8 Réparation par soudage d'un placage	
Matériaux de base de classe 1	NN
Matériaux de base de classes 2 et 3 non affectés par la réparation (épaisseur restante de plaquage ≥ 5 mm)	NN
Matériaux de base de classes 2 et 3 affectés par la réparation (épaisseur restante de plaquage < 5 mm)	N
Matériaux de placage de classe 3	N



9.9 Pose d'un élément ne participant pas à la résistance à la pression sur un équipement

Dans tous les cas	NN
-------------------	----

9.10 Remplacement de rivets participant à la résistance à la pression

Dans tous les cas	N
-------------------	---

9.11 Réparation des portées de joints

Par usinage dans la limite des standards utilisés	OCM (NT)
Par rechargement	Voir §10
Autres cas	N

9.12 Enlèvement mécanique de défauts sur un équipement (meulage, usinage...)

Si $e_r \geq e_c$ (défauts localisés et élimination avec raccordement progressif) sans rechargement	NN
Autres cas :	
• Elimination sans rechargement avec $e_r < e_c$	Voir §16.13
• Elimination de défauts suivis d'un rechargement	Voir §10

10 RECHARGEMENTS

10.1 Cas d'une soudure (y compris zone de 40 mm de part et d'autre)

Matériaux de classe 1 :	
• $Pr \leq 0,3$ e et $[L \leq 20$ e ou $L < 200$ mm]	NN
• $Pr > 0,3$ e et $L \leq 40$ mm	NN
• Autres cas	N
Matériaux de classe 1 lorsque $e_r \geq e_c$	NN
Matériaux de classe 2 lorsque $e_r < e_c$:	
• $Pr \leq 0,2$ e avec $l \leq 10$ e et $l \leq 100$ mm	NN
• $Pr > 0,2$ e avec $l \leq 20$ mm	NN
• Autres cas	N
Matériaux de classe 2 lorsque $e_r \geq e_c$	NN
Matériaux de classe 3	N

Nota : dans tous les cas, il convient de respecter les critères du code de construction pour les déformations, cf. Fitness For Service § 16.13. L'épaisseur mentionnée est celle après affouillement avec un contrôle surfacique confirmant l'absence d'indications résiduelles.

Un contrôle surfacique est également requis à l'issue de l'intervention, les indications devant être dans les critères du référentiel utilisé.



10.2 Hors zone de soudure	
Matériaux de classe 1 :	
• $Pr \leq 0,3$ e et $[S \leq 5\%$ de la surface du composant (ou de l'élément) ou $\leq 100 \text{ cm}^2$], en restant dans les critères du code de construction pour les déformations	NN
• $Pr > 0,3$ e et $S \leq 4 \text{ cm}^2$	NN
• Autres cas	N
Matériaux de classe 2 :	
• $Pr \leq 0,2$ e et $S \leq 25 \text{ cm}^2$	NN
• $Pr > 0,2$ e et $S \leq 4 \text{ cm}^2$	NN
• Autres cas	N
Matériaux de classe 3	N

11 INTERVENTIONS SUR DES ECHANGEURS ET DES AEROREFRIGERANTS

11.1 Réparation des tubes d'un faisceau	
Nombre de tubes à réparer $\leq 25\%$ et matériau de classe 1 (avec soudage)	NN
Nombre de tubes à réparer $\leq 25\%$ (sans soudage)	NN
Autres cas	N

11.2 Retubage d'un faisceau à tubes dudgeonnés	
Si $PS \leq 32 \text{ bar}$ et diamètre des tubes $\leq 80 \text{ mm}$, et remplacement des tubes $\leq 25\%$ avec des tubes du même sous-groupe de matériau et d'épaisseur $>$ épaisseur de calcul	NN
Autres cas	N

11.3 Retubage d'un faisceau à tubes soudés ou dudgeonnés et soudés	
Matériaux classe 1 :	
• Si $PS \leq 32 \text{ bar}$ et diamètre des tubes $\leq 80 \text{ mm}$ et $PS \text{ calandre} > PS \text{ faisceau}$ et remplacement des tubes $\leq 10\%$ avec des tubes du même sous-groupe de matériau et d'épaisseur $>$ épaisseur de calcul	NN
• Autres cas	N
Autres cas	N

11.4 Remplacement de plaques tubulaires fixes ou mobiles	
Dans tous les cas	N

11.5 Remplacement de tirants et entretoises hors échangeurs à plaques	
Éléments ne participant pas à la résistance de l'appareil	NN
Autres cas	N



11.6 Remplacement à l'identique d'une contre bride de tête flottante

Dans tous les cas	NN
-------------------	----

11.7 Rechargement de plaques tubulaires

Voir §10

11.8 Remplacement d'un fond flottant

Voir §16.9

11.9 Reprise par usinage d'un filetage de bouchons de visite d'aéroréfrigérants

Dans les tolérances prévues dans la documentation technique du fabricant	OCM (NT)
Autres cas	N

11.10 Échangeur à plaques

Remplacement de tirant(s) : • A l'identique par des tirant(s) répondant à la définition de composant	NN
Remplacement de plaque(s) : • A l'identique par des plaque(s) réceptionnée(s) par un OH en tant qu'élément(s) préfabriqué(s)	NN
Suppression de plaque(s) sans incidence sur la TS max ou TS min	NN
Augmentation du volume d'origine prévue dans la notice d'instructions par ajout de plaques, du même fabricant, réceptionnées par un OH en tant qu'élément préfabriqué	NN
Augmentation du volume d'origine non prévue dans la notice d'instructions par ajout de plaques, du même fabricant, réceptionnées par un OH en tant qu'élément préfabriqué	N sans épreuve
Remplacement d'un goujon soudé	N sans épreuve
Remplacement du bâti : • A l'identique par un bâti réceptionné par un OH en tant qu'élément préfabriqué	NN
Remplacement d'un cœur d'échangeur à plaque monobloc soudé	N
Autres cas	N

12 INTERVENTIONS SUR UN FOUR

12.1 Soudage ou brasage de thermocouples

Dans tous les cas	NN
-------------------	----



12.2 Remplacement de brides d'entrée et de sortie, de tronçons de faisceaux

Voir §7 si applicable

12.3 Soudage en angle de guides ou supports sur la partie sous pression

Voir §9.9

13 INTERVENTIONS SUR UN GENERATEUR DE VAPEUR

13.1 Générateur de vapeur à tubes d'eau

Remplacement d'un tronçon de collecteur ou pose d'un cap ou d'un fond plat sur le collecteur	<i>Voir §7.4</i>
Raboutage de tubes, pose d'une manchette, remplacement de tubes dudgeonnés ou soudés : $n \leq 25$ % et tubes ayant fait l'objet d'une vérification de l'étanchéité (épreuve ou contrôle électromagnétique) - Autres cas	 NN N
Remplacement partiel ou total d'un serpentin d'une chaudière	<i>Voir §16.9</i>
Pose ou remplacement de plats membranes	NN

13.2 Générateur de vapeur à tubes de fumée

Réparation sur tube foyer : - Remplacement total ou partiel - Rechargement : appliquer les exigences du chapitre sur les rechargements	 N <i>Voir §10</i>
Remplacement total, ou partiel, de plaques tubulaires	N
Rechargement de la plaque tubulaire	<i>Voir §10</i>
Réfection de soudures de gousset (plaque / virole)	N
Remplacement de tubes : $n \leq 50$ % et tubes ayant fait l'objet d'une vérification de l'étanchéité (épreuve ou contrôle électromagnétique) - Autres cas	 NN N
Remplacement d'une entretoise de boîte à feu noyée ou d'un tirant ou d'un tube tirant	N
Remplacement d'un corps de chauffe (partie du générateur de vapeur où est produite la chaleur) : - Pour les corps de chauffe CE - Autres cas	 N sans épreuve N



13.3 Intervention sur surchauffeurs et économiseurs

Remplacement complet de surchauffeurs et économiseurs par des surchauffeurs et économiseurs CE	NN
Remplacement partiel : • $n \leq 50$ % des tubes et tubes ayant fait l'objet d'une vérification de l'étanchéité (épreuve ou contrôle électromagnétique) • Autres cas	NN N

13.4 Générateurs de vapeur tous types

Augmentation de puissance sans ajout de faisceau, sans modification de PS ou de TS max <i>Nota : si modification de la PS ou de la TS max, se référer à la partie changement de la PS ou de la TS max §16.</i>	N sans épreuve
Ajout ou suppression d'un équipement CE	N sans épreuve
Changement de mode d'exploitation : • Vers un mode d'exploitation prévu dans la notice d'instructions ou le dossier du fabricant • Autres cas de changement de mode d'exploitation	OCM (T) N sans épreuve
Remplacement d'équipement de chauffe : • A l'identique (géométrie de flamme, puissance) • Par un équipement prévu dans la notice d'instructions (géométrie de flamme, puissance) • Autres cas	NN NN N sans épreuve

14 INTERVENTIONS SUR LES ASI DES GENERATEURS DE VAPEUR ET POUR LES ACAFR

Nota 1 : lorsque l'intervention s'applique à un élément de l'accessoire de sécurité instrumenté, l'accessoire de sécurité instrumenté doit être considéré dans son intégralité.

Nota 2 : un essai de fonctionnement doit être réalisé après intervention.

14.1 Interventions sur les accessoires de sécurité instrumentés – Capteurs et limiteurs

Remplacement à l'identique d'un capteur tout ou rien à contact sec	OCM (NT)
Remplacement non identique d'un capteur tout ou rien à contact sec	N sans épreuve
Remplacement à l'identique d'un transmetteur analogique	OCM (NT)
Remplacement non identique d'un transmetteur analogique	N sans épreuve
Remplacement d'un capteur tout ou rien à contact sec pour un transmetteur analogique avec relais à seuil 4-20 mA utilisant des sorties contacts secs, ou inversement	N sans épreuve
Remplacement d'un capteur tout ou rien à contact sec pour un transmetteur analogique ou numérique avec une gestion du seuil réalisée dans un automate	N sans épreuve
Changement d'un seuil de déclenchement d'un limiteur dans les limites autorisées par le fabricant pour l'équipement protégé	OCM (T)
Changement d'un seuil de déclenchement d'un limiteur en dehors des limites autorisées par le fabricant pour l'équipement protégé en restant dans les limites des TS et de la PS	N sans épreuve
Ajout de dispositifs neutralisant temporairement une action de sécurité de la fonction	N sans épreuve



14.2 Interventions sur des fonctions de sécurité – Logique de commande	
Remplacement à l'identique d'un relais	OCM (NT)
Remplacement de deux relais redondants par un bloc logique de sécurité non programmable avec des caractéristiques de sécurité au moins équivalentes	NN
Doublement des relais	NN
Remplacement du circuit de commande relayé par un automate, ou inversement	N sans épreuve
Remplacement d'un automate de sécurité	N sans épreuve
Ajout de tout ou partie d'un circuit de commande relayé ou programmé	N sans épreuve
Intervention sur les dispositifs existants neutralisant temporairement une action de sécurité de la fonction	N sans épreuve
Autres cas à l'identique (ex : remplacement de câblage...)	OCM (NT)
Autres cas non à l'identique (ex : modification câblage...)	N sans épreuve

14.3 Interventions sur des fonctions de sécurité – Pré-actionneurs et actionneurs	
Remplacement à l'identique d'un manager de combustion provoquant l'arrêt de l'apport calorifique	OCM (T)
Ajout ou retrait de pré-actionneur(s) ou d'actionneur(s)	N sans épreuve
Autres cas	N sans épreuve

14.4 Interventions sur des fonctions de sécurité – Autres cas	
Remplacement d'un contacteur, d'un variateur, d'un démarreur, d'un distributeur, d'un dispositif de sécurité interdisant l'ouverture ou le bon assujettissement de la mise sous pression des parties amovibles d'un électro distributeur, d'une vanne, d'un vérin, ou d'un ventilateur à l'identique	OCM (T)
Modification d'une fonction de sécurité	N sans épreuve
Allongement de la périodicité de test des fonctions de sécurité prévue par la notice d'instructions	N sans épreuve
Autres cas	N sans épreuve

15 REPARATION D'EQUIPEMENTS EN FONTE PAR LE PROCEDE D'AGRAFAGE (TYPE METALOCK)

Réparation d'équipements en fonte par le procédé d'agrafage (type METALOCK)	
Dans tous les cas	N



16 AUTRES INTERVENTIONS

16.1 Surélévation de la PS (tous types d'équipement)	
Pour les tuyauteries disposant d'une classe de tuyauterie, lorsque la nouvelle PS reste dans la classe et que la classe a été évaluée pour la partie dimensionnement par un ON à la fabrication ou par l'OH	NN
Pour les autres équipements, si $1,2 \times \text{la nouvelle PS} \leq \text{PE initiale ou PT}$:	
Dernière pression d'épreuve de requalification $\geq 1,2 \times \text{la nouvelle PS}$	N sans épreuve
Equipement suivi avec plan d'inspection sans épreuve lors des requalifications	N sans épreuve
Dans le cas d'un extincteur à pression non permanente :	
- pour les extincteurs dont la durée d'exploitation est limitée à 10 ans et lorsque la nouvelle PS $\times 1,2$ est inférieure à la PT - autres cas	NN N sans épreuve
Autres cas	N

16.2 Abaissement de la PS (tous types d'équipement)	
Abaissement volontaire non motivé par un endommagement de l'équipement	NN
Autres cas	Voir §16.13

16.3 Surélévation de la TS max (tous types d'équipement)	
Pour les tuyauteries disposant d'une classe de tuyauterie, et la nouvelle TS reste dans la classe et que la classe a été évaluée pour la partie dimensionnement par un ON à la fabrication ou par l'OH	NN
Pour les autres équipements, sans impact sur la pression d'épreuve initiale	N sans épreuve
Autres cas	N

16.4 Abaissement de la TS max ou augmentation de la TS min (tous types d'équipement)	
Action volontaire non motivée par un endommagement de l'équipement	NN
Autres cas	Voir §16.13

16.5 Abaissement de la TS min (tous types d'équipement)	
Pour les tuyauteries disposant d'une classe de tuyauterie, et prévue dans la classe et que la classe a été évaluée pour la partie dimensionnement par un ON à la fabrication ou par l'OH	NN
Autres cas	N sans épreuve

16.6 Augmentation du volume des parties principales d'un récipient hors échangeur à plaques	
Dans tous les cas	N



16.7 Remplacement ou suppression d'un accessoire de sécurité	
Remplacement d'un accessoire de sécurité par un accessoire de caractéristiques identiques (PS / pression de déclenchement / TS / débit / fluide...)	OCM (T)
Autres cas de remplacement respectant la notice d'instructions (pour les CE) ou les conditions d'exploitation (autres cas)	NN
Passage de 2 soupapes à une soupape pour un récipient fabriqué suivant le décret du 02/04/1926 (cf. article 33)	N sans épreuve
Autres cas	N sans épreuve

16.8 Remplacement ou ajout d'éléments de tuyauterie (ne sont pas pris en compte les piquages de diamètre inférieur au seuil de soumission de l'arrêté du 20/11/2017)	
Composant identique	Voir §7
Composant conforme à la classe de tuyauterie	Voir §7
Disposition constructive conforme soit au code retenu ou à la classe de tuyauterie, et sans impact sur la note de calcul de la flexibilité : - Élément préfabriqué de tuyauterie avec au plus 5 composants faisant l'objet d'un essai de résistance à 1,2 PS - Élément préfabriqué de tuyauterie avec 6 composants ou plus sans modification de tracé faisant l'objet d'un essai de résistance à 1,2 PS pour une tuyauterie de catégorie II, et également pour une tuyauterie de catégorie III surveillée par un SIR - Élément préfabriqué de tuyauterie réceptionné par un OH	Voir §7 Voir §7 Voir §7
Augmentation de la Dimension Nominale d'une tuyauterie par remplacement ou par ajout de composants	N
Autres cas	N

16.9 Remplacement d'un élément préfabriqué de récipient	
Cas général réceptionné par un organisme habilité	N sans épreuve
Cas d'un élément préfabriqué réceptionné par un organisme habilité associé à 2 compartiments (ex. échangeurs) : - Seul le compartiment objet du remplacement par l'élément préfabriqué est soumis à l'arrêté de suivi en service <i>Nota : lorsque l'ensemble des opérations a été fait en atelier, le CAI peut être délivré en atelier.</i> - Les 2 compartiments sont soumis à l'arrêté de suivi en service <i>Nota : l'épreuve sera limitée au compartiment non réceptionné par un OH en tant qu'élément préfabriqué.</i>	N sans épreuve N
Cas d'un élément préfabriqué sous pression extérieure réceptionné par un organisme habilité intégré dans un compartiment soumis à l'arrêté de suivi en service	N
Cas d'un élément préfabriqué à l'identique ayant déjà été intégré dans l'équipement (composant d'origine ou ayant fait l'objet d'un CAI, y compris en atelier). La traçabilité doit être établie par l'exploitant dans le cadre de la permutation et permettra de définir les échéances des contrôles réglementaires de l'équipement <i>Nota : les échéances à retenir entre celles de l'équipement et du ou des éléments préfabriqués sont les plus pénalisantes.</i> <i>Exemple : cas de permutation de faisceaux sur un échangeur.</i>	NN
Autres cas	N

16.10 Supportage	
Remplacement d'un support à l'identique	OCM (NT)
Autre cas	N sans épreuve

16.11 Remplacement d'un élément d'assemblage non permanent participant à la résistance à la pression (tous types d'équipement)	
Remplacement à l'identique, par du personnel formé, habilité pour les opérations d'assemblage par son employeur	OCM (NT)
Autres cas	NN

16.12 Changement du fluide contenu	
Fluide prévu dans la documentation technique	OCM (T suivant analyse des risques de l'exploitant)
Fluide non prévu dans la documentation technique et sans impact sur PS/TS : - Remplacement par un fluide d'un même groupe, ou de groupe 1 vers groupe 2 - Passage d'un fluide de groupe 2 à un fluide de groupe 1 - Passage d'un fluide non corrosif à un fluide corrosif vis-à-vis de la paroi <i>Nota : le changement de classification d'un fluide dans le cadre d'une évolution du règlement Classification Labelling Packaging (CLP) n'est pas une intervention.</i>	NN N sans épreuve N sans épreuve

16.13 Traitement d'un défaut d'origine, d'un endommagement ou du dépassement d'une durée de vie d'un équipement

S'il s'agit d'une réparation, voir le(s) § concerné(s) du guide.

Si l'analyse de l'exploitant conclut au maintien en service sans réparation, utiliser les classements définis ci-après.

Les défauts d'origine conformes au code de construction doivent être tracés dans le dossier d'exploitation. Ces défauts n'ont pas à faire l'objet d'actions complémentaires de la part de l'exploitant vis-à-vis des exigences du présent guide.

Nota 1 : les défauts déjà caractérisés et acceptés comme tels lors d'une requalification périodique (RP) lorsque requise, ou à défaut lors d'une autre opération de contrôle périodique, avant l'entrée en vigueur du présent guide, n'ont pas à faire l'objet d'un traitement supplémentaire.

Nota 2 : lors de contrôles réglementaires, l'organisme habilité peut remettre en cause la caractérisation du défaut réalisée par la personne compétente en cas d'erreur manifeste.



Association Française des Ingénieurs en Appareils à Pression

Association régie par la loi du 1er juillet 1901

Équipement sans durée de vie spécifiée par le fabricant dans la notice d'instructions ou la déclaration de conformité et dans des conditions d'exploitation n'engendrant pas de fatigue par cyclage en pression

Cas d'un équipement avec un défaut d'origine caractérisé et accepté comme tel par la personne compétente ou l'OH sans observation d'un endommagement (non conforme au code de construction) :

- Défaut de type arrondi ou volumique
- Défaut de type linéaire ou non volumique
- Sous-épaisseur localisée ($e < e_c$) résultant de la construction de l'équipement
- Défaut géométrique hors tolérance du code de construction

NN si la personne chargée de l'opération de contrôle (personne compétente ou OH) conclut dans son rapport d'inspection au maintien en service sans altération du niveau de sécurité au sens du III de l'article 17 et III de l'article 25.

Le rapport d'inspection tient lieu de vérification finale.

L'attestation de conformité peut être signée sur cette base.

La documentation requise au titre du §V de l'article 29 se limite aux :

- plans et schémas utiles,
- résultats des contrôles effectués et les certifications requises le cas échéant,
- descriptions et explications nécessaires à la compréhension du défaut et au fait qu'il ne peut pas conduire à un endommagement.

Cas d'un équipement avec un endommagement (non conforme au code de construction) :

- Endommagement du type perte d'épaisseur (perte d'épaisseur localisée en zone courante, piqûre...) Justifiable de façon simple par un code de construction

NN si la personne chargée de l'opération de contrôle (personne compétente ou OH) conclut dans son rapport d'inspection au maintien en service et sans altération du niveau de sécurité au sens du III de l'article 17 et III de l'article 25.

Le rapport d'inspection tient lieu de vérification finale.

L'attestation de conformité peut être signée sur cette base.

La documentation requise au titre du §V de l'article 29 se limite :

- aux plans et schémas utiles,
- aux résultats des contrôles effectués et les certifications requises le cas échéant,
- aux descriptions et explications nécessaires à la compréhension du défaut et au fait qu'il ne peut pas conduire à un endommagement,
- à la justification sur la base du code de construction retenu.

- Autres cas ou Autres types d'endommagement et sur la base d'une étude FFS

N sans épreuve

Équipement avec une durée de vie spécifiée dans la notice d'instructions ou la déclaration de conformité, ou présentant des risques d'endommagement associés à de la fatigue par cyclage en pression
Cas d'un équipement avec un défaut d'origine caractérisé et accepté comme tel par la personne compétente ou l'OH sans observation d'un endommagement (non conforme au code de construction) :

• Défaut de type arrondi ou volumique	NN si la personne chargée de l'opération de contrôle (personne compétente ou OH) conclut, dans son rapport d'inspection, au maintien en service sans risque endommagement et sans altération du niveau de sécurité au sens du III de l'article 17 et III de l'article 25. <i>Le rapport d'inspection tient lieu de vérification finale.</i> <i>L'attestation de conformité peut être signée sur cette base.</i> <i>La documentation requise au titre du §V de l'article 29 se limite aux :</i> • plans et schémas utiles, • résultats des contrôles effectués et les certifications requises le cas échéant, • descriptions et explications nécessaires à la compréhension du défaut et au fait qu'il ne peut pas conduire à un endommagement.
• Défaut de type linéaire ou non volumique, et sur la base d'une étude FFS	Pour les équipements suivis par un SIR : → N sans épreuve en application de la BSEI 13-125 modifiée si les conclusions de l'étude FFS conduisent à modifier la durée de vie d'un équipement ou ses conditions d'exploitation → NN dans le cas contraire et si le SIR conclut, dans son rapport d'inspection, au maintien en service sans risque endommagement et sans altération du niveau de sécurité au sens du III de l'article 17 et III de l'article 25. L'attestation de conformité peut être établie sur cette base. <i>La documentation requise au titre du §V de l'article 29 se limite :</i> - aux plans et schémas utiles, - aux résultats des contrôles effectués et les certifications requises le cas échéant, - à l'étude FFS.
• Sous-épaisseur localisée ($e < ec$) résultant de la construction de l'équipement et sur la base d'une étude FFS	
• Défaut géométrique hors tolérance du code de construction et sur la base d'une étude FFS	
• Autres cas	N sans épreuve

Cas d'un équipement avec un endommagement (non conforme au code de construction) :

• Pour tout type d'endommagement sensible au cyclage et sur la base d'une étude FFS <i>Nota : les endommagements non sensibles au cyclage (exemple piqûre de corrosion loin d'une zone sensible à la fatigue), peuvent être traités selon les principes des équipements non cyclés.</i>	N sans épreuve
--	----------------

Cas du dépassement de la durée de vie spécifiée à la charge cyclique de conception :

• Dans tous les cas	Cas général : → N sans épreuve Pour les équipements suivis par PI : → NN pour les prolongations ultérieures si les contrôles adaptés sont intégrés dans le PI approuvé par un OH ou un SIR → N sans épreuve dans les autres cas
---	--



Association Française des Ingénieurs en Appareils à Pression

Association régie par la loi du 1er juillet 1901

Équipement dont la notice d'instructions ou la déclaration de conformité introduit une durée de vie spécifiée en fluage

Dépassement de la durée de vie sans endommagement avec inspection périodique non réalisée par un OH ou un SIR

N sans épreuve

16.14 Bouchonnage de tubes avec ou sans soudure

Dans tous les cas

NN

Nota : les soudures ne participant pas à la résistance de l'assemblage à la pression peuvent être traitées sans prendre en compte le §7.

16.15 Systèmes frigorifiques suivi avec Plan d'Inspection suivant un CTP

Remplacement d'un ou plusieurs équipements (récipient(s) ou tuyauterie(s)) :

- Par un équipement CE dont les caractéristiques respectent les caractéristiques d'utilisation du système : PS et TS au moins égales à celle de l'équipement remplacé, même fluide, et même volume que ceux de l'équipement remplacé
- Autres cas

OCM (T)

N sans épreuve

Ajout ou suppression d'un ou de plusieurs équipements :

- Si prévu dans la notice et si équipement(s) CE
- Autres cas

OCM (T)

N sans épreuve

17 EQUIPEMENTS EN GRAPHITE IMPREGNE

Équipements en graphite imprégné

Mise en place d'un élément préfabriqué démontable en graphite selon les exigences du §5.3 du CTP n° 14⁽¹⁾

NN

Mise en place d'un élément préfabriqué démontable en graphite ne répondant pas aux exigences du §5.3 du CTP n° 14⁽¹⁾

Voir §16.9

Remplacement d'un élément préfabriqué en graphite assemblé de façon permanente sur échangeurs

Voir §11.1 avec graphite considéré comme matériau de classe 1, et §16.9

(1) CTP n° 14 : Cahier Technique Professionnel relatif aux équipements sous pression en graphite imprégné

18 REMPLACEMENT DE L'ÉPREUVE EN APPLICATION DU VII DE L'ARTICLE 28 DE L'ARRÊTÉ DU 20/11/2017

Pour le remplacement de l'épreuve hydraulique : en complément de l'examen visuel, les assemblages permanents doivent faire l'objet d'un contrôle approprié à 100 % de compacité, ou d'un contrôle surfacique si cela est plus adapté (par exemple, pour les très faibles épaisseurs, certains piquages...), et les conditions suivantes doivent être respectées :

- dans le cas du remplacement des contrôles de compacité par des contrôles surfaciques, ceux-ci sont effectués au moins toutes les 3 couches, y compris pour la passe de racine...

- les contrôles non destructifs requis par le référentiel retenu restent applicables pour l'assemblage permanent considéré.
- les nouvelles parties principales sous pression autres que les composants au sens du §3 du présent guide doivent faire l'objet d'une épreuve.

Nota 1 : Il est recommandé de définir les contrôles adaptés en amont entre les parties intéressées.

19 EXAMEN VISUEL POUR UNE INTERVENTION SUR UN ÉQUIPEMENT EN APPLICATION DU VII DE L'ARTICLE 28 DE L'ARRÊTÉ DU 20/11/2017

Lorsque l'intervention ne concerne pas une intervention physique sur l'équipement (par exemple, augmentation de PS, TS, changement de fluide, Fitness For Service...), l'examen visuel pourra s'appuyer sur le rapport de la dernière inspection périodique ou du contrôle de mise en service, s'il n'y a pas de raison de remettre en doute sa pertinence.

Dans les autres cas, la vérification finale pourra être limitée à la zone de l'intervention.

Dans tous les cas, l'expert de l'OH procède à un examen visuel qui a pour but d'identifier sur place l'équipement.



**ANNEXE 1 : LISTE NON EXHAUSTIVE D'OPERATIONS COURANTES DE MAINTENANCE NON CITEES DANS LE
PRESENT GUIDE**

- Réfection ou réparation de revêtement interne et externe (y compris les opérations de préparation de surface), sans défaut sur la partie résistante à la pression,
- Réfection ou réparation de peinture, Ignifuge, Calorifuge, Thermal spray, Mécaspray, Métallisation, Réfractaire, sans défaut sur la partie résistante à la pression,
- Remplacement d'internes sans soudage sur la paroi sous pression :
 - Plateaux,
 - Filtres,
 - Garnissage.
- Pose d'un Système d'Obturation de Fuite en Marche dans les conditions du guide approuvé,
- Toutes opérations pour mise à disposition des équipements sous pression,
- Maintenance d'une soupape, ou d'un accessoire sous pression,
- Remplacement d'un accessoire sous pression régulièrement mis sur le marché ou d'un composant, tel que défini au §4 du présent guide, raccordé sur brides assurant la même fonctionnalité.

ANNEXE 2 : SUIVI DES INTERVENTIONS DE SOUDAGE

Exemple de suivi des opérations de soudage pour répondre au critère (*) du présent guide.

Exigences de la norme NF EN ISO 14731 Annexe B	Points à vérifier lors de l'évaluation préalable du réparateur par l'exploitant	Points à vérifier dans le cadre de l'intervention par le SIR ou l'OH
B.1 Revue des exigences		
<i>Les éléments suivants doivent être pris en compte dans la revue des exigences :</i>		
a) Norme produit à utiliser, ainsi que toute autre exigence supplémentaire ;		V
b) Capacité du fabricant à satisfaire les exigences spécifiées.	A	
B.2 Revue technique		
<i>Les éléments suivants doivent être pris en compte dans la revue technique :</i>		
a) Spécification du ou des matériaux de base et propriétés du joint soudé ;		D
b) Emplacement des assemblages par rapport aux exigences de conception ;		D
c) Exigences relatives à la qualité et à l'acceptation des soudures ;		D
d) Emplacement, accessibilité et séquence des assemblages, y compris l'accessibilité pour le contrôle et les essais non destructifs ;		D
e) Autres exigences relatives au soudage, par exemple le contrôle par lot des produits consommables, la teneur en ferrite du métal fondu, le vieillissement, la teneur en hydrogène, les supports envers subsistants, l'utilisation de martelage, le fini de surface, le profil des cordons ;		D
f) Les dimensions et les détails concernant la préparation des joints et les soudures terminées.		D
B.3 Sous-traitance		
<i>En ce qui concerne la sous-traitance, l'aptitude de chacun des sous-traitants en matière de fabrication soudée et leur aptitude à satisfaire aux articles appropriés de la série NF EN ISO 3834 (si spécifiés par contrat) doit être prise en compte.</i>	A	
B.4 Personnel en soudage		
<i>En ce qui concerne le personnel en soudage, la qualification des soudeurs et des opérateurs en soudage doit être prise en compte et doit être en conformité avec les exigences appropriées du contrat.</i>		D
B.5 Équipement		
<i>Les éléments suivants doivent être pris en compte en ce qui concerne l'équipement :</i>		
a) Adéquation de l'équipement de soudage et des accessoires ;	A	D
b) Approvisionnement, identification et manutention de l'équipement et des accessoires ;	A	
c) Équipement de protection du personnel et autre matériel de sécurité directement associé au processus de fabrication applicable ;	A	
d) Équipement de maintenance ;	A	
e) Vérification et validation de l'équipement.	A	V

B.6 Planification de la fabrication <i>Les éléments suivants doivent être pris en compte en ce qui concerne la planification de la fabrication :</i>		
a) Référence aux descriptifs appropriés de modes opératoires de soudage et de modes opératoires pour les procédés associés ;		V
b) Séquence suivant laquelle les soudures sont réalisées ;		V
c) Conditions relatives à l'environnement (par exemple, protection contre le vent, les effets de la température et de la pluie) ;		V
d) Affectation du personnel compétent ;		V
e) Équipement de préchauffage et de traitement thermique après soudage, y compris les indicateurs de température ;		V
f) Dispositions prises pour les essais de production.		V
B.7 Qualification des modes opératoires de soudage <i>En ce qui concerne la qualification des modes opératoires de soudage, la méthode de qualification et le domaine de validité ainsi que toutes les variables doivent être examinés par rapport aux exigences appropriées du contrat.</i>		
		D
B.8 Descriptifs de modes opératoires de soudage <i>En ce qui concerne les descriptifs de modes opératoires de soudage, le domaine de validité doit être pris en compte et être en conformité avec les exigences appropriées du contrat.</i>		
		D
B.9 Instructions de travail <i>En ce qui concerne les instructions de travail, la préparation et l'utilisation des instructions de travail doivent être prises en compte.</i>		
	A	
B.10 Produits consommables de soudage <i>Les éléments suivants doivent être pris en compte en ce qui concerne les produits consommables pour le soudage :</i>		
a) Compatibilité ;	A	V
b) Conditions de livraison ;	A	V
c) Toute exigence supplémentaire des spécifications d'achat des produits consommables de soudage, y compris le type de document de contrôle concernant les produits consommables de soudage ;	A	V
d) Stockage et manipulation des produits consommables de soudage ;	A	V
e) Épreuve par lot.	A	V
B.11 Matériaux <i>Les éléments suivants doivent être pris en compte en ce qui concerne les matériaux :</i>		
a) Toute exigence supplémentaire des spécifications d'achat des matériaux, y compris le type de document de contrôle pour les matériaux ;	A	D
b) La soudabilité des matériaux à utiliser ;	A	D
c) Stockage et manipulation des matériaux de base ;	A	D
d) Traçabilité.	A	D
B.12 Examens, contrôles et essais avant soudage <i>Les éléments suivants doivent être pris en compte en ce qui concerne les examens, les contrôles et les essais avant soudage :</i>		
a) Adéquation et validité des certificats de qualification des soudeurs et des opérateurs ;		V



b) Adéquation du descriptif de mode opératoire de soudage ;		V
c) Identité du matériau de base ;		V
d) Identité des produits consommables de soudage ;		V
e) Préparation des bords (par exemple forme et dimensions) ;		D
f) Accostage, fixation et pointage ;		D
g) Toute exigence particulière du descriptif de mode opératoire de soudage (par exemple précautions pour empêcher les déformations) ;		D
h) Adéquation des conditions de travail pour le soudage, y compris les aspects environnementaux.		V
B.13 Examens, contrôles et essais pendant le soudage <i>Les éléments suivants doivent être pris en compte en ce qui concerne les examens, les contrôles et les essais pendant le soudage :</i>		
a) Paramètres de soudage essentiels (par exemple, courant de soudage, tension à l'arc et vitesse de soudage) ;		D
b) Température entre passes et température de préchauffage ;		D
c) Nettoyage et forme des passes et des couches de métal fondu ;		D
d) Gougeage à l'envers ;		D
e) Séquence de soudage ;		D
f) Utilisation et manipulation correcte des produits consommables de soudage ;		D
g) Contrôle des déformations ;		D
h) Tout examen et contrôle intermédiaires (par exemple vérifications dimensionnelles).		D
B.14 Examens, contrôles et essais après soudage <i>Les éléments suivants doivent être pris en compte en ce qui concerne les examens, les contrôles et les essais après soudage :</i>		
a) Par contrôle visuel (exécution complète du soudage, dimensions des soudures, forme) ;		D
b) Par des essais non destructifs ;		D
c) Par des essais destructifs ;		D
d) Nature, forme, tolérances et dimensions de la construction ;		D
e) Résultats et enregistrement des opérations après soudage (par exemple traitement thermique après soudage, vieillissement).		D
B.15 Traitement thermique après soudage		
<i>En ce qui concerne le traitement thermique après soudage, l'exécution conformément à la spécification doit être prise en compte.</i>	A	D
B.16 Non-conformité et actions correctives		
<i>En ce qui concerne la non-conformité et les actions correctives, les mesures et les actions nécessaires (réparations des soudures, réévaluation des soudures réparées, actions correctives) doivent être prises en compte.</i>	A	D
B.17 Étalonnage et validation de l'équipement de mesure, de contrôle, d'examen et d'essai		
<i>En ce qui concerne l'étalonnage et la validation de l'équipement de mesure, de contrôle, d'examen et d'essai, les méthodes et les actions nécessaires doivent être prises en compte.</i>	A	V

B.18 Identification et traçabilité		
<i>Les éléments suivants doivent être pris en compte en ce qui concerne l'identification et la traçabilité :</i>		
a) Identification des plans de production ;		V
b) Identification des fiches de suivi ;		V
c) Identification des emplacements des assemblages soudés dans la construction ;		V
d) Identification des modes opératoires d'essais non destructifs et du personnel ;		V
e) Identification des produits consommables de soudage (par exemple désignation, nom commercial, fabricant des produits consommables et numéros de lot ou de coulée) ;		V
f) Identification et/ou traçabilité du matériau de base (par exemple type, numéro de coulée) ;		V
g) Identification et emplacement des réparations ;		V
h) Identification et emplacement des fixations provisoires ;		V
i) Traçabilité de l'équipement de soudage entièrement mécanisé ou automatique vers des assemblages soudés particuliers ;		D
j) Traçabilité des soudeurs et des opérateurs par rapport à des soudures spécifiques ;		D
k) Traçabilité des descriptifs de mode opératoire de soudage par rapport à des soudures spécifiques.		D
B.19 Documentation relative à la qualité		
<i>En ce qui concerne la documentation relative à la qualité, la préparation et la mise à jour des documents nécessaires (y compris les activités sous-traitées) doivent être prises en compte. Nota : Pour de plus amples informations, voir série NF EN ISO 3834.</i>	A	V par une personne répondant aux exigences du §6.2.2
B.20 Santé, sécurité et environnement		
<i>En ce qui concerne les questions de santé, de sécurité et d'environnement, toutes les règles et réglementations pertinentes doivent être prises en compte</i>	A	

A : Lors de l'audit d'agrément du réparateur

V : Vérification systématique par une personne ayant des compétences répondant au moins aux exigences du §6.2.4 de la norme NF EN ISO 14731, tracée dans un rapport de contrôle

D : Défini par une personne répondant aux exigences du § 6.2.2 de la norme NF EN ISO 14731 et vérifiée par une personne ayant des compétences répondant au moins aux exigences du § 6.2.4 de la norme NF EN ISO 14731