



CAHIER TECHNIQUE PROFESSIONNEL

DISPOSITIONS SPECIFIQUES APPLICABLES AUX EQUIPEMENTS SOUS PRESSION A PAROI VITRIFIEE



Pour tout renseignement concernant ce cahier technique, s'adresser au secrétariat de :

AFIAP
39-41, rue Louis Blanc 92400 COURBEVOIE

-
CS30080
92038 LA DEFENSE cedex

www.afiap.org
afiap@afiap.org

-
Siret : 428834220 00017

- Tous droits de reproduction, de traduction pour tous pays quel que soit le support sont réservés -

CTP REV.1
NOVEMBRE 2019

-
(CTP REV.0 : APPROUVE PAR BSEI 05-95 EN FEVRIER 2005)

DISPOSITIONS SPECIFIQUES APPLICABLES AUX EQUIPEMENTS SOUS PRESSION A PAROI VITRIFIEE



Sommaire :

- 1 – Abréviations
- 2 – Domaine d'application
- 3 – Objet du présent cahier technique professionnel
- 4 – Argumentaire
- 5 – Dispositions spécifiques de surveillance en exploitation
 - 5.1 – Généralités
 - 5.2 – Acteurs
 - 5.3 – Documentation
 - 5.4 – Première mise en service
 - 5.5 – Plan d'inspection
 - 5.6 – Contrôles périodiques
 - 5.7 – Interventions
 - 5.8 – Mise au chômage
- 6 – Techniques de contrôle
- 7 – Gestion du retour d'expérience
- Annexe 1 : Exemples d'équipement
- Annexe 2 : Défauts de l'émail – Moyens de détection – Critères d'acceptation
- Annexe 3 : Méthodologie de vérification de l'intégrité du revêtement vitrifié
- Annexe 4 : Plans d'inspection génériques
- Annexe 5 : Exemples de réparation
- Annexe 6 : Exemple de fiche de retour d'expérience

1. ABREVIATIONS - DEFINITIONS

AM : Arrêté Ministériel du 20/11/2017 relatif au suivi en service des équipements sous pression et des récipients à pression simples

AFIAP : Association Française des Ingénieurs en Appareils à Pression

Art : Article

CAI : Contrôle après intervention

END : Essai (ou contrôle) non destructif

CTP : Cahier Technique Professionnel

OH : Organisme Habilité au sens de l'Art.34-I de l'AM

IP : Inspection périodique au sens du chapitre I de l'AM

PI : Plan d'inspection

RP : Requalification périodique au sens du chapitre I de l'AM

SIR : Service Inspection Reconnu au sens de l'Art.34-I de l'AM

COCL - Conditions Opératoires Critiques Limites : seuils fixés à un paramètre physique ou chimique (température, pH, vitesse de fluide, concentration d'un contaminant) qui, s'ils sont dépassés, peuvent avoir un impact notable sur le comportement, l'état ou l'endommagement de l'équipement, ou peuvent entraîner l'apparition d'un nouveau phénomène de dégradation. Ces seuils peuvent être associés à une durée qui doit être préalablement spécifiée.

Email : Revêtement, principalement composé d'oxyde de silicium, appliqué et vitrifié à haute température par couches successives sur la paroi d'un équipement en vue de protéger celle-ci de l'agression du fluide à laquelle elle est exposée ou afin d'obtenir une rugosité surfacique compatible avec des exigences de propreté.

Les principales autres définitions figurent dans l'Art.2 de l'AM.

2. DOMAINE D'APPLICATION

Le CTP est applicable aux équipements sous pression à paroi vitrifiée assujettis aux dispositions de l'AM, en raison du fluide contenu et de leurs caractéristiques dimensionnelles et de pression.

Les équipements sous pression concernés sont construits avec un revêtement d'émail vitrifié pour contenir des liquides, des gaz ou de la vapeur sous pression. De tels équipements peuvent être constitués de cuve de réacteurs (munis d'agitation motorisée ou non, munis ou non d'un ou plusieurs circuits externes de type double-enveloppe ou serpentini demi-coquillé), de capacité de stockage ou de filtration, de calandre et faisceaux d'échangeur, de colonnes constituées de tronçons démontables assemblés entre eux, d'anneaux-entretoise vitrifiés, de tuyauteries constituées de tronçons assemblés.

L'annexe 1 présente quelques exemples d'équipement de ce type.

Le CTP s'applique pour la surveillance en exploitation, pour le traitement réglementaire des interventions et à la réfection de l'émail vitrifié de tous les équipements sous pression à paroi vitrifiée, qu'ils aient été fabriqués ou non selon les dispositions de la section 9 (Art.R.557-9-1 à Art.R557-9-10) du code de l'environnement.

3. OBJET DU PRESENT CAHIER TECHNIQUE PROFESSIONNEL

En application de l'Art.13 de l'AM, le CTP définit les dispositions spécifiques de suivi en service des équipements sous pression à paroi vitrifiée et le contenu générique du plan d'inspection de tels équipements. Il précise les dispositions spécifiques relatives aux contrôles réglementaires de surveillance en exploitation suivants :

- en cas de réfection complète de l'émail vitrifié, pouvoir effectuer l'épreuve hydraulique après réparation notable de l'équipement avant l'application du revêtement d'émail (Art.28 de l'AM),
- en cas d'intervention notable sur le compartiment opposé au compartiment comportant une paroi vitrifiée, pouvoir remplacer l'épreuve hydraulique requise par une autre méthode de vérification finale si l'épreuve est néfaste pour l'intégrité du revêtement d'émail vitrifié,
- pouvoir se dispenser d'enlever le revêtement d'émail vitrifié lors des IP et des RP (Art.13 de l'AM), tant pour des équipements à compartiment unique assujetti et vitrifié intérieurement que pour des équipements à plusieurs compartiments, l'émail vitrifié pouvant recouvrir le côté interne ou le côté externe de la paroi séparative du (ou des) compartiment(s) assujetti(s),
- pouvoir se dispenser d'épreuve hydraulique du compartiment vitrifié tant intérieurement qu'extérieurement lors des RP (Art.13 de l'AM).

4. ARGUMENTAIRE

Par le procédé de vitrification, un revêtement protecteur à base d'émail est appliqué et vitrifié sur la paroi métallique, ayant les propriétés recherchées suivantes :

- de protéger la paroi métallique, dont l'existence permet la résistance mécanique à la pression, de la corrosion vis-à-vis des fluides contenus dans l'équipement,

et/ou

- obtenir une surface finie adaptée aux exigences de propreté, d'anti-adhérence et d'hygiène de certaines applications. L'aspect particulièrement brillant de l'émail permet notamment de détecter tout début d'attaque chimique ou mécanique généralisée ayant pour conséquence un début de perte d'épaisseur et une pollution inacceptable du fluide contenu.

La vitrification des couches successives d'émail (émail d'accrochage et émail de couverture) s'opère en plusieurs applications suivies de cuissons à haute température. C'est un processus particulièrement long et coûteux, qui fait subir à l'équipement un traitement thermique nécessitant une maîtrise contrôlée.

La présence du revêtement vitrifié ne permet pas d'avoir un accès direct à la paroi métallique. De plus, l'émail est peu susceptible d'accommodation plastique et donc très sensible aux déformations du métal sur lequel il est déposé, notamment celles générées lors d'une épreuve hydraulique.

Le revêtement d'émail est particulièrement sensible aux chocs mécaniques et rayures inhérents aux opérations de démontage, manutention, installation de moyen d'accès interne et externe, et remontage mécanique. Il est fragile et résiste de manière très limitée aux chutes d'objet, aux décharges d'électricité statique, aux chocs thermiques, aux contraintes de traction excessives.

En contrepartie, le revêtement vitrifié possède une excellente résistance à la corrosion vis-à-vis de la plupart des fluides agressifs utilisés dans les installations, notamment chimiques. Ses qualités d'anti-adhérence et d'inertie chimique et bactérienne en font une solution privilégiée de l'industrie pharmaceutique et chimique ayant des contraintes de qualité alimentaire.

Moyennant une surveillance approfondie et régulière de l'état du revêtement vitrifié au moyen de contrôles adaptés, la garantie d'un maintien d'intégrité de la paroi métallique protégée par l'émail est totale eu égard aux dégradations pouvant être causées par le fluide contenu dans de tels équipements. En cas de défaillance même localisée de ce revêtement, et si celui-ci a une fonction de revêtement anticorrosion, l'agressivité des fluides contenus est généralement telle que la paroi support en acier va rapidement se corroder.

Dans le cas des équipements dont la paroi a été vitrifiée pour des raisons d'anti-adhérence du revêtement et non pour maîtriser un quelconque risque de corrosion lié au fluide contenu vis-à-vis de la paroi métallique, cette garantie d'intégrité n'a pas lieu d'être totale.

5. DISPOSITIONS SPECIFIQUES DE SURVEILLANCE EN EXPLOITATION

5.1 Généralités

La surveillance pendant l'exploitation est organisée sous la responsabilité de l'exploitant.

Le PI est établi sous la responsabilité de l'exploitant par une personne compétente qu'il désigne en s'appuyant sur une justification de ses compétences.

5.2 Acteurs

Les principaux acteurs responsables qui mettent en application les dispositions spécifiques de surveillance en exploitation sont ceux qui figurent dans l'AM (Art.9, Art.11, Art.13 point IIIa et point VII, Art.28, Art.29, Art.34-I).

5.2.1 Personne compétente

La personne compétente, désignée par l'exploitant, doit :

- être apte à assurer les dispositions exigibles citées à l'Art.2 point 4 de l'AM,
- posséder les connaissances adaptées aux missions confiées (réglementation, codes, normes, guides techniques, matériaux et métallurgie, soudage, connaissance des équipements vitrifiés et de leurs modes d'endommagement et techniques des END associées),
- disposer des compétences nécessaires afin de pouvoir :
 - valider la bonne mise en œuvre des différentes dispositions prévues dans le CTP,
 - vérifier que les modes de dégradation retenus dans le CTP sont exhaustifs pour ses équipements vitrifiés,
 - identifier les modes de dégradation non identifiés par le CTP et qui seraient propres à ses équipements vitrifiés,
 - s'assurer que les COCL sont suivies, enregistrées et leurs dépassements analysés,
 - vérifier que le PI générique est bien décliné dans le PI de chaque équipement vitrifié,
 - solliciter l'approbation du PI par un OH (ou le faire approuver par une personne habilitée d'un SIR) suivant les modalités prévues par le CTP.

5.2.2 Personnel en charge des END

L'opérateur d'END doit être certifié selon les dispositions de la norme NF EN ISO 9712. Ces dispositions relatives à la certification ne s'appliquent pas aux END ne relevant pas d'une certification (par exemple : mesures d'épaisseur par ultrasons, contrôles visuels directs, contrôle d'intégrité de l'émail, mesures d'épaisseur de l'émail...). Les END relevant d'une certification sont réalisés selon des procédures validées par un opérateur certifié niveau 3 au titre de la norme NF EN ISO 9712.

Les END spécifiques au contrôle du revêtement vitrifié mis en œuvre dans le cadre du suivi en exploitation (contrôle visuel, vérification de la continuité du revêtement par méthode diélectrique HT ou par détection de courant ou de corrosion dans un liquide conducteur, mesure d'épaisseur de l'émail) sont réalisés par un opérateur compétent, habilité par son employeur.

5.2.3 Le personnel de production et de maintenance

Il a un rôle essentiel pour la maîtrise de l'état des équipements vitrifiés et notamment pour constater d'éventuels dommages et/ou leurs conséquences. Bien qu'il ne soit pas un spécialiste des équipements sous pression, il est apte à détecter lors des rondes, des manœuvres ou des travaux sur les unités, les anomalies telles que :

- fuites au niveau des assemblages non permanents,
- écoulements sur l'équipement,
- boulonnerie trop courte, desserrée ou partiellement présente,
- importante corrosion localisée,
- vibrations, coups de bélier,
- calorifuge en mauvais état,
- peinture ou revêtement externe de protection dégradé localement,
- traces d'impact ou de choc externe,
- tuyauterie de raccordement désalignée, effort excessif sur compensateur,
- supportage défectueux.

Le personnel de production met en application les consignes d'exploitation et tient compte des instructions de service, en particulier dans les phases transitoires d'exploitation (démarrage, arrêt, nettoyage). Il signale les dépassements de paramètres au-delà des limites admissibles ainsi qu'au-delà des seuils de COCL éventuellement définis.

Le personnel de maintenance a en charge notamment de préparer l'équipement pour ses contrôles périodiques. Il informe la personne compétente des opportunités d'inspection liées aux mises à disposition, aux accès mis en place pour les interventions, aux retraits des calorifuges, au remplacement d'accessoires, etc. Il veille avec soin lors des interventions (manutention, échafaudages, ouverture) à ce que les intervenants soient sensibilisés au risque de dégradation de l'émail par choc direct ou indirect.

5.3 Documentation

En complément des éléments réglementairement exigibles pour tout équipement soumis à surveillance en service dans le cadre de l'AM, le dossier d'exploitation doit contenir les éléments fournis par le fabricant (ou le réparateur en cas de remise en état complète de l'émail) justifiant la conformité de l'équipement à l'issue des opérations réalisées (analyse de risque, nature de l'émail, description des opérations de vitrification) et ceux justifiant d'une application sans défaut rédhibitoire du revêtement vitrifié (exemple : références normatives, rapports de contrôles établis à l'issue des opérations de vitrification).

Ces éléments documentaires peuvent cependant ne pas être exhaustivement disponibles pour des équipements mis en service la première fois avant l'approbation du CTP.

L'exploitant détient les documents qui lui permettent de justifier qu'il met correctement en œuvre les PI et, à ce titre détient :

- les PI des équipements sous pression vitrifiés suivis, approuvés par un OH ou son SIR,

- les enregistrements relatifs à la désignation et à la compétence du personnel désigné par l'exploitant qui met en œuvre le PI,
- les justificatifs des habilitations ou certifications des agents en charge des inspections et des END,
- les rapports relatifs aux actions de surveillance et contrôles mis en œuvre dans le cadre des PI,
- les enregistrements et analyses relatives aux dépassements des éventuelles COCL.

Sans préjudice des règles définies à l'Art.6 de l'AM, la durée de conservation des rapports relatifs aux actions de surveillance et contrôles est a minima celle correspondant à l'intervalle séparant deux RP (ou 10 ans pour les tuyauteries non assujetties à RP) ou l'intervalle entre la mise en service et la première RP, pour les équipements soumis à cette opération de contrôle.

L'exploitant tient à jour la liste des équipements concernés par le CTP, notamment en complétant l'information sur la liste requise au point III de l'Art.6 de l'AM. Les accessoires sous pression et de sécurité rattachés à chaque équipement sont repérés dans le PI de l'équipement.

5.4 Première mise en service

Avant la première mise en service, il est recommandé d'indiquer sur l'équipement lui-même qu'il est vitrifié dans le but d'avertir que tout choc externe peut conduire à sa dégradation rapide.

Les instructions de service peuvent prévoir des prescriptions ou recommandations du fabricant à prendre en compte lors de la mise en service de l'équipement. L'exploitant doit prendre en compte ces dispositions, notamment celles relatives à la spécificité de l'équipement due à sa vitrification.

5.5 Plan d'inspection

5.5.1 Contenu du PI

Le PI est établi suivant l'un des PI génériques figurant en annexe 4 selon le type d'équipement concerné.

Le PI est approuvé par un OH au plus tard à l'occasion de la première RP de l'équipement postérieure au 01/01/2021. Si l'exploitant dispose d'un SIR, ce dernier approuve les PI des ESP à paroi vitrifiée qu'il a établi.

Le PI indique que l'équipement est surveillé en application des dispositions du CTP. Il s'applique à l'ensemble de l'équipement (tous compartiments, éléments amovibles et accessoires rattachés).

Le PI décline les dispositions relatives aux modes de dégradation potentiels et avérés de l'équipement, tant du côté interne qu'externe de chaque compartiment, y compris ceux ne figurant pas explicitement dans le CTP et précise les actions de surveillance correspondantes. Les principaux modes de dégradation et défauts associés sont repris dans l'annexe 2.

Le PI précise si le recours au revêtement émaillé se justifie uniquement par un besoin de propreté et dans ce cas, précise l'absence de mode de dégradation dû au fluide vis-à-vis de la paroi acier dans les conditions maximales d'exploitation et mentionne par conséquent la possibilité de fonctionner sans risque avec défaut voire absence locale de revêtement (dus à des chocs par exemple).

Le PI spécifie :

- les intervalles séparant deux inspections ou deux requalifications périodiques. Pour les établissements ne disposant pas d'un SIR, ces intervalles ne dépasseront pas ceux fixés dans l'AM (Art.15 et Art.18),
- les END à réaliser, lors des inspections et requalifications périodiques, pour détecter les dégradations et en évaluer l'évolution (se référer par exemple au guide UIC/UFIP DT 75 dans sa version en vigueur). Ces END comporteront a minima ceux définis au §5.6, et ils doivent permettre de détecter et/ou de caractériser le type de défaut redouté en fonction des modes de dégradations retenus,
- la fréquence de réalisation des END déterminée en fonction de l'évolution attendue des dégradations,
- les modes de dégradation et leur localisation, tant ceux affectant la paroi vitrifiée (cf. annexe 2 du CTP) que ceux affectant le reste de l'équipement ; les zones sensibles peuvent être choisies parmi :

- l'ensemble du revêtement vitrifié,
 - le fond des cuves,
 - les congés de piquage,
 - les portées de joint,
 - les parois au droit des agitations internes, arrivées de fluide de la double-enveloppe externe,
 - les supports et appuis des boulons ou crampons basculants,
 - les trous d'homme,
 - les réparations locales de l'émail réalisées,
 - les arbres, pales et fixation d'agitation et contre-pales,
- le choix des zones des END,
 - le cas échéant les COCL surveillées, leurs conditions de suivi et d'enregistrement,
 - la définition des conditions particulières de préparation des équipements (ex : accessibilité, décalorifugeage, dépose des tuyauteries de liaison),
 - Les actions spécifiques de contrôle ou éventuels contrôles intermédiaires, autres que l'IP et la RP, y compris des END spécifiques au contrôle de l'émail le cas échéant.

5.5.2 Révision des PI

L'exploitant procède à la révision de son plan d'inspection à chaque occasion suivante :

- les actions de surveillance conduites sur l'équipement font apparaître un nouveau mode de dégradation non pris en compte jusqu'à présent ou une cinétique accélérée d'un des modes de dégradation identifiés,
- l'équipement lui-même a été modifié ou réparé, ses conditions d'exploitation ont été modifiées,
- un seuil de COCL a été dépassé et si les conséquences le justifient,
- l'équipement a subi un événement accidentel,
- des conditions de présentation de l'équipement qui peuvent être modifiées pour optimiser la mise en œuvre des END,
- de nouvelles méthodes d'END plus appropriées sont retenues,
- la surveillance des COCL fait apparaître son manque d'efficacité,
- à la suite d'un refus d'approbation du PI par l'OH, le cas échéant,
- le REX national fait état de points particuliers applicables au cas présent,
- la révision du CTP lui-même.

5.6 Contrôles périodiques

Concernant la nature des opérations de surveillance :

- les IP et RP comportent les opérations prévues par l'AM à l'exception de celles exclues spécifiquement par le CTP (cf.§3). Elles sont conduites sans retrait du revêtement vitrifié,
- le revêtement vitrifié et la paroi métallique revêtue font l'objet d'END comprenant a minima :
 - un examen visuel de la surface de l'émail (recherche des dégradations possibles conformément à l'annexe 2),
 - un examen visuel de la paroi acier dans les zones accessibles ou pouvant être rendue accessibles,
 - des mesures d'épaisseur de l'émail limitées aux zones suspectes (avec risque potentiel ou avéré de diminution d'épaisseur de l'émail) ou dégradées,
 - des mesures d'épaisseur de la paroi acier des zones accessibles ou pouvant être rendue accessibles qui sont suspectes ou dégradées,
 - un contrôle de l'intégrité du revêtement vitrifié (méthodologie suivant §6 et annexe 3) par :
 - ❖ circulation d'un courant basse tension dans un liquide conducteur (détection de passage de courant et/ou détection de courant de corrosion),
 - ❖ et/ou par courant haute tension (peigne diélectrique) notamment en cas de détection de défaut,
 - le repérage sur un croquis des zones dégradées avec indication des épaisseurs relevées, des défauts observés et des éventuelles réparations locales de l'émail déjà réalisées,

- la RP peut être prononcée en l'absence de réalisation de l'épreuve hydraulique du compartiment vitrifié tant intérieurement qu'extérieurement.

Les zones réputées sensibles (voir § 5.5) doivent être particulièrement examinées.

NOTA : la détermination des défauts est basée sur ceux décrits dans l'annexe 2 et la norme NF EN ISO 28721-5 « Emaux vitrifiés – Appareils émaillés pour les installations industrielles – partie 5 : présentation et caractérisation des défauts ». Les critères d'acceptation ou de refus des indications de défaut relevées lors du contrôle d'intégrité de l'émail devront correspondre à ceux décrits dans l'annexe 2. **Il pourra être fait exception à ces critères** si l'exploitant peut justifier que le choix initial de vitrifier l'équipement a été retenu pour des raisons techniques **autres que la protection anticorrosion** du revêtement et qu'en présence de tels défauts, l'intégrité de la paroi métallique n'est pas remise en cause. Dans ce cas, **la paroi métallique devra être attentivement contrôlée** (mesure d'épaisseur, recherche d'indication surfacique ou volumique, etc.) au droit des défauts d'émail identifiés.

L'IP et la RP des équipements à paroi vitrifiée sont réalisées avec l'ensemble de leurs composants, y compris les éléments amovibles. Ces éléments pourront ne pas être démontés eu égard au risque de dégradation de l'émail sous réserve que le maintien assemblé de ces éléments n'empêche pas la réalisation des END.

5.7 Intervention

En application des dispositions de l'Art.31 §1 de l'AM et dans l'attente de l'intégration de toutes les présentes dispositions dans un guide professionnel tel que mentionné à l'Art.26 de l'AM, les interventions et leurs notabilités peuvent être distinguées en deux catégories.

5.7.1 Intervention sans impact sur le revêtement vitrifié

Peuvent être classées dans ce type d'interventions :

- les interventions ne présentant aucun risque d'endommager l'émail, tant par les opérations de réparation ou de modification directement réalisées (chocs, découpe, soudage, assemblage mécanique) que par les opérations connexes indispensables (moyens d'accès, manutention, démontages, contrôles, essai de résistance),
- les opérations pour lesquelles l'impact qu'elles auraient sur l'émail ne remet pas en question la résistance de la paroi métallique au fluide contenu dans les conditions maximales d'exploitation.

Ces interventions sont réalisées en application du titre V de l'AM. La notabilité de l'intervention est à apprécier en application des dispositions du guide professionnel cité à l'Art.26 de l'AM, en assimilant l'acier vitrifié au même matériau que l'acier utilisé.

De telles interventions pourraient concerner, par exemple, la double-enveloppe assujettie d'un réacteur ou la calandre assujettie d'un échangeur tubulaire dont la cuve ou respectivement le faisceau tubulaire seraient revêtus, assujettis ou non.

5.7.2 Intervention avec impact sur la paroi vitrifiée et/ou le revêtement

Peuvent être classées dans ce type d'interventions : les interventions présentant le risque d'affecter directement la paroi tant du côté vitrifié que du côté opposé, au sens où la continuité, l'intégrité et les caractéristiques recherchées propres à l'émail pourraient être altérées par les opérations de réparation ou de modification directement réalisées ou par les opérations connexes, et indirectement d'affecter à terme la résistance de la paroi métallique au fluide contenu dans les conditions maximales d'exploitation.

Des exemples de telles réparations figurent en annexe 5, avec référence au tableau ci-après :

Nature de l'intervention	Classement (cf. Art.26 de l'AM)	Notes
§1 - REPARATION DU REVETEMENT D'EMAIL		
11 - Pose d'une vis sur défaut localisé	Non notable / Notable	(a) (c) (g)
12 - Pose d'une plaque ou d'une pièce émaillée maintenue par vis sur défaut localisé	Non notable / Notable	(a) (c) (d) (g)
13 - Insertion et scellement par adhérence de chaussette métallique ou plastique au moyen d'une résine	Non notable / Notable	(a) (b) (c) (d) (g)
14 - Application de ciment ou de résine	Non notable	(a) (b) (c) (d)
15 – Remise en état de la totalité du revêtement d'email	Notable	(e) (g)
§2 - REPARATION DE LA PAROI METALLIQUE		
Pour les travaux de chaudronnerie sur une paroi métallique, se référer au <i>Guide de classification des interventions sur les équipements sous pression soumis à la réglementation française</i> ou au <i>Guide de classification des modifications ou réparations de tuyauteries d'usine soumises à la réglementation française</i> .		
21 – Intervention sur la paroi revêtue (côté revêtu ou côté opposé) sans remise en état de la totalité du revêtement d'email	Suivant Guide du §2 ci-avant	(d) (f) (g)
22 – Intervention sur la paroi revêtue (côté revêtu ou côté opposé) avec remise en état de la totalité du revêtement d'email	Appliquer le cas 15 ci-avant	
23 – Intervention sur une paroi non revêtue (côté opposé)	Suivant Guide du §2 ci-avant	(f) (g)

Notes :

(a) : Si l'épaisseur résiduelle de la paroi métallique est supérieure à l'épaisseur de calcul, l'intervention est classée non notable. Sinon, l'intervention est notable, et l'exploitant devra justifier par une note de calcul le caractère suffisant de l'épaisseur résiduelle. En cas d'intervention sur la paroi métallique, appliquer le §2 du tableau.

(b) : L'exploitant justifiera la tenue acceptable du matériau de la chaussette, du ciment, ou de la résine par rapport au milieu.

(c) : La présence de telles réparations :

- nécessite l'adaptation des contrôles d'intégrité d'email prévus initialement, le PI doit être modifié en conséquence,
- ne s'oppose pas à la RP de l'équipement sous réserve du bon comportement de celles-ci dans le temps qui peut être apprécié visuellement ou au moyen d'END mis en œuvre périodiquement.

(d) : Après cumul des interventions successives, si, à l'issue de l'intervention, la surface de l'email réparée est supérieure à 20% de la surface émaillée totale de l'équipement, l'intervention de réfection locale de l'email sera considérée notable.

(e) : Remise en état complète de l'email (cas n°15 du tableau)

Le fabricant de l'équipement ou le chaudronnier émailleur qui prend la responsabilité de la conformité de l'intervention

doit s'assurer, en fonction de l'acier et de son épaisseur, que les nouveaux cycles thermiques de vitrification que l'équipement va subir ne remettent pas en question les caractéristiques de l'acier eu égard aux exigences adoptées à la construction de l'équipement.

Les dispositions suivantes doivent être respectées :

- *La qualification des modes opératoires de soudage mis en œuvre à l'occasion de l'intervention sur a paroi métallique prend en compte les cycles thermiques auxquels l'équipement sera soumis lors de la nouvelle vitrification,*
- *Les températures de formation des couches d'émail sont dans le domaine défini par les certificats de qualification des modes opératoires de soudage,*
- *Le dossier de réparation indique le nombre cumulé de cycles thermiques avant et après ré-émaillage ainsi que la durée cumulée après émaillage des cycles thermiques de vitrification. A défaut, une référence de réparation doit assurer les éléments de traçabilité qui permettront d'apprécier techniquement l'impact d'un futur ré-émaillage nécessaire.*

A l'issue du retrait complet de l'émail et, si nécessaire, remise en état de la paroi métallique, un examen visuel de la paroi dégarnie est pratiqué avant la réalisation de l'épreuve hydraulique si elle est requise, sous la surveillance de l'OH, a minima à 120% de la PS. Cette épreuve n'est cependant pas requise pour les équipements « néo-soumis ».

(f) : En cas de notabilité, si le réparateur adopte l'épreuve hydraulique, il sera pratiqué à son issue un contrôle du revêtement d'émail tel que celui mis en œuvre lors des RP. Sinon, un contrôle localisé du revêtement d'émail au droit de l'intervention sera opéré.

(g) : Dans le cas des équipements comprenant des éléments amovibles, l'épreuve peut ne concerner que la partie d'équipement ré-vitrifié, c'est-à-dire l'élément amovible seul ou le corps de l'équipement seul.

5.8 Mise au chômage

Une mise au chômage correspond à un arrêt d'exploitation prolongé de l'équipement pour une durée indéfinie à l'origine. L'application des actions de surveillance prévues dans son PI est suspendue. Une surveillance minimale veillant à s'assurer des bonnes conditions de conservation de l'équipement est mise en œuvre.

Le chômage est une période pendant laquelle un équipement ou une installation n'est pas exploité, mais soumis à des dispositions de conservation nécessaires au maintien de son bon état.

En cas de chômage des installations, l'exploitant prend toutes les dispositions de conservation nécessaires au maintien en bon état de marche des équipements pendant toute la durée de celui-ci, conformément au guide professionnel approuvé cité à l'Art.4 de l'AM.

Sous réserve du respect de ces dispositions, la période de chômage n'est pas prise en compte pour déterminer les échéances des actions de surveillance. Dans le cas contraire, la remise en service est subordonnée au résultat favorable d'une inspection périodique si son échéance est dépassée, ou d'une requalification périodique si son échéance est dépassée.

6. TECHNIQUES DE CONTROLE

Le choix des méthodes tient compte de leur applicabilité à l'équipement contrôlé (accessibilité, précautions à prendre pour ne pas endommager le revêtement vitrifié), et de leur capacité à détecter et/ou caractériser le type de défaut redouté en fonction des modes de dégradation attendus, conformément à l'annexe 2 du CTP.

Les dispositions relatives au personnel en charge des END mentionnées au §5.2.2 s'appliquent.

Les méthodes de contrôle pour lesquelles la certification du personnel selon la norme NF EN ISO 9712 existe sont considérées comme normalisées. Les méthodes de contrôle non normalisées pour l'application des PI font l'objet d'une vérification de leur aptitude à satisfaire le besoin en s'appuyant sur un référentiel reconnu ou une évaluation particulière. Dans ce dernier cas, ces vérifications sont considérées comme des enregistrements relatifs à la qualité et sont gérés comme tels.

Les END spécifiques au contrôle du revêtement vitrifié sont réalisés selon une spécification technique établie par l'opérateur ou par l'exploitant, et qui définit les conditions de mise en œuvre des contrôles, les critères d'acceptation ou de refus et fait référence, en tant que de besoin, aux normes en vigueur. Ces techniques, normes de référence, types de défaut et exemples de critère d'acceptation figurent dans les annexes 2 et 3 du CTP. Cette spécification est tenue à la disposition des agents chargés de la surveillance des appareils à pression.

7. GESTION DU RETOUR D'EXPERIENCE

7.1 Retour d'expérience vers l'organisation professionnelle

Tout exploitant transmet à l'AFIAP au plus tard tous les quatre ans une synthèse de l'exploitation de ses équipements vitrifiés suivis conformément aux dispositions du CTP. Il indique notamment :

- le nom de sa Société exploitante,
- le nombre et type d'équipement vitrifié qu'il exploite,
- un bilan des inspections menées notamment sur l'état du revêtement vitrifié qu'il a observé,
- les modes de dégradation qu'il a découverts et qui ne figurent pas dans l'annexe 2,
- le résultat des contrôles et les techniques d'END mises en œuvre, notamment face à des modes nouveaux d'endommagement,
- un bilan des interventions réalisées, notamment celles ayant un impact sur le revêtement (cf.§5.7.2).

Il pourra être fait usage à cet effet du formulaire figurant en annexe 6 et disponible auprès de l'AFIAP dont les coordonnées sont les suivantes :

AFIAP
CS30080
92038 LA DEFENSE cedex
www.afiap.org
afiap@afiap.org

L'AFIAP communique chaque année au Ministre chargé de la sécurité industrielle (direction générale de la prévention des risques) le bilan de ce retour d'expérience.

Le démantèlement des équipements ne donne pas lieu à des actions de contrôle qui pourraient être requises au titre de l'alimentation du retour d'expérience.

7.2 Information de l'Administration (rappel)

En complément de la documentation exigible au titre des autres dispositions réglementaires applicables, l'exploitant met à la disposition des agents chargés de la surveillance des appareils à pression l'ensemble des documents et des informations permettant de répondre aux exigences du CTP et relevant de sa responsabilité.

Il tient à disposition des agents chargés du contrôle des appareils à pression, la liste des équipements conformément à l'Art.6-III de l'AM.

L'Art.L.557-49 du Code de l'environnement dispose que « [...] tout opérateur économique, tout exploitant et tout OH porte dès qu'il en est informé, à la connaissance de l'autorité administrative concernée :

- 1° Tout accident occasionné par un produit ou un équipement ayant entraîné mort d'homme ou ayant provoqué des blessures ou des lésions graves,
- 2° Toute rupture accidentelle en service d'un produit ou d'un équipement soumis à au moins une opération de contrôle prévue à l'Art.L.557-28. ».

En complément, l'exploitant déclare, dès qu'il en est informé, au service en charge du suivi des équipements sous pression territorialement compétent, notamment les pertes de confinement avec rejet à l'extérieur du site ou à l'intérieur du site avec dommage corporel et/ou déclenchement du plan d'opérations interne ou toute situation définie dans une décision de l'autorité administrative compétente.



Annexe 1 : Exemples d'équipement vitrifiés



- 1 -



- 2 -



- 3 -



- 4 -



- 5 -



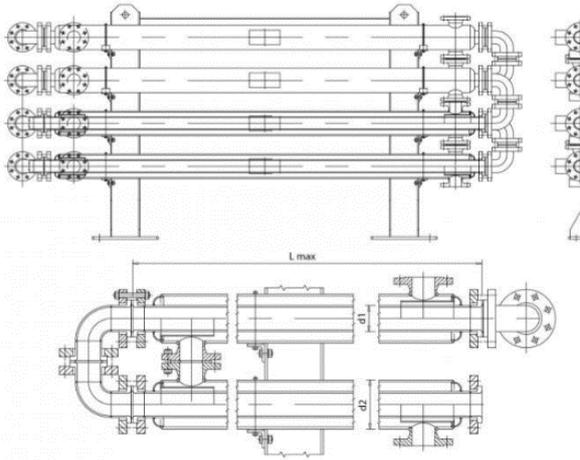
- 6 -

Légende :

- 1 : Cuve et agitation d'un réacteur vitrifié
- 2 : Cuve d'un réacteur vitrifié
- 3 : Réacteur vitrifié à double-enveloppe
- 4 : Réservoir vitrifié
- 5 : Eléments de tuyauterie assemblés
- 6 : Eléments de tuyauterie



- 7 -



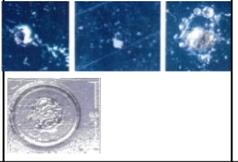
- 8 -

Légende :

7 : Echangeur tubulaire (calandre vitrifiée)

8 : Echangeur tubulaire (tube interne vitrifié)

Certains types de défauts et critères d'acceptation sont davantage précisés dans la norme EN/ISO 28721-5
 Les défauts acceptables/non acceptables/réparables et les méthodes de réparation autorisées sont listés dans la norme EN 28721-1

Type de défaut	Sur appareil en service ou récupéré	Caractéristiques du défaut	Image exemple	Localisation préférentielle du défaut	Moyens de détection	Défaut acceptable ?		Remarques
						oui	non	
Cuisson	❖	Zône non cuite			Contrôle visuel mettant en évidence une surface rugueuse de l'émail		❖	Concerne les équipements venant d'être ré-émaillés complètement
De surface	❖	Rayures		Zones contrôlées par peigne diélectrique en mauvais état ou exposées au contact des intervenants lors des pénétrations	Contrôle visuel - Contrôle diélectrique	❖		Acceptable mais à localiser sur plan
	❖	Inclusions (oxydes, chamotte, impuretés diverses) "Ring crack"			Contrôle visuel - Toucher	❖		Si < 3mm
	❖	Surface meulée et polie			Contrôle visuel		❖	Si Ø>30mm
	❖	Porosité			Contrôle diélectrique HT (maxi 7kV) ou BT		❖	Réparation par vis tantalé si le CCG (cahier des charges général) l'autorise
Dans l'épaisseur (Variation de pigmentation possible (marbrures) selon la technique d'émaillage)	❖	Variation d'épaisseur		Dans les zones convexes et dans les zones concaves (agitateurs, tubulures)	Contrôle d'épaisseur	❖		Si progressive
	❖	Manque d'épaisseur (jusqu'à disparition complète des couches d'émail de couverture)			Contrôle d'épaisseur Changement de couleur (si couleur de l'émail de fond différent de l'émail de couverture)		❖	Dans la mesure du possible suivant les types d'émail du fabricant, les couches d'émail de fond et de couverture doivent avoir des teintes différentes
	❖ (1)-(2)	Email terni, mat et rugueux (1): Abrasion - (2): Corrosion		Appareil venant d'être ré-émaillé : abrasion sur portée de joint ou sur zone d'élimination d'inclusions importantes Appareil en service ou récupéré : abrasion sur tête de vanne - fond d'appareil ou sur pales d'agitation - corrosion en milieu acide pollué par les fluorures ou en milieu alcalin	Contrôle visuel (voir manque d'épaisseur) - Contrôle diélectrique	❖		Acceptable si contrôle diélectrique négatif sous réserve d'assurer un suivi par contrôle d'épaisseur
							❖	Inacceptable si contrôle diélectrique négatif. A ré-émailler
Eclats	❖	De détentionnement		Essentiellement dans les faibles rayons de courbure (tubulures, anneaux de sécurité sur tampon de visite)	Contrôle visuel		❖	Réparation provisoire très difficile par vis tantalé, interdite sur appareil venant d'être ré-émaillé.
	❖	Par choc indirect coté acier		Ne sont pas nécessairement localisés sur l'émail au droit de l'impact sur la paroi acier	Contrôle visuel révélant une zone centrale devitrifiée et zone périphérique fissurée en étoile à partir du point d'impact		❖	A ré-émailler
	❖	Par choc direct			Contrôle visuel révélant une zone centrale de verre pilé avec zone périphérique dégradée en écaille de poisson		❖	Réparation possible par vis tantalé
	❖	Ecaille de poisson			Contrôle visuel		❖	Défaut pouvant avoir plusieurs origines : - Augmentation de la pression d'H2 à l'interface émail/acier - Couche d'émail trop mince - Cuisson trop importante - Décharge d'électricité statique
	❖	Par excès de serrage		Dans la zone convexe et sur l'extérieur de la portée de joint	Contrôle visuel	❖		Si hors portée de joint
							❖	Dans la portée de joint
Perforation	❖	"Piqûre" débouchante dans l'épaisseur de l'émail		Décharge d'électricité statique : A proximité de l'extrémité d'un tube plongeur et dans les récipients agités, à proximité des pales d'agitation En cas de contrôle diélectrique sous tension excessive : sur toute surface contrôlée	Contrôle visuel - Contrôle diélectrique		❖	A ré-émailler
Fissures	❖	Faiencage par choc thermique			Contrôle visuel - Contrôle diélectrique Statiflux magnétique	❖		Si appareil en service avec suivi Inspection
	❖	Faisceau de fissures allongées (Choc thermique)		Sur appareil récupéré, particulièrement dans la zone émaillée située face à l'arrivée du fluide (froid ou chaud) dans la double enveloppe	Contrôle visuel - Contrôle diélectrique Statiflux magnétique	❖		Si contrôle diélectrique négatif et appareil en service avec suivi Inspection
							❖	Après opération de ré-émaillage
Arrachement	❖	Diffusion d'H2 atomique dans l'acier. Passage à l'état moléculaire. Augmentation de la pression d'H2 à l'interface acier-émail suite à corrosion de l'acier		Se remarque principalement sur les portées de joint - côté extérieur : - autour des zones émaillées réparées par vis tantalé - autour des embouts tantale sur sonde (température, émailtest)	Contrôle visuel		❖	- Rechercher sur la paroi extérieure l'origine de l'attaque électrochimique de l'acier. En supprimer la cause - Régénérer la surface de l'acier (peinture anti-acide) - Si faibles dégâts, en pleine surface, réparation par vis ou plaque tantalé ou sur tubulure par tulipe tantalé ou manchon PTFE

Annexe 3

METHODOLOGIES DE VERIFICATION DE L'INTEGRITE DU REVETEMENT EMAIL



Des éléments informatifs et complémentaires à ces méthodologies figurent dans le guide DT75 ainsi que dans la norme NF EN ISO 28721-1.

Les surfaces soumises à ces vérifications doivent être propres, sèches, suffisamment éclairées et faciles d'accès. En plus des conditions classiques de mise à disposition de l'équipement (vidange, inertage, nettoyage), la paroi vitrifiée de l'équipement doit être exempte de tout dépôt en surface ne permettant pas d'apprécier l'intégrité de l'émail.

Avant de pénétrer à l'intérieur de l'équipement, l'intervenant doit prendre, en relation avec l'exploitant, toute précaution pour ne pas endommager l'équipement, notamment et si besoin :

- faire mettre en place un tapis de protection en fond d'équipement et autour du trou d'homme,
- faire poser une échelle d'accès interne en bois ou de corde. En cas d'utilisation d'une échelle métallique, celle-ci devra être entièrement protégée par un matériau synthétique (mousse, caoutchouc),
- retirer tout matériel et outil non indispensable pouvant tomber sur le revêtement.

1 – Examen visuel

Un examen direct est à privilégier à un examen mettant en œuvre des moyens indirects électroniques tels que caméra, appareil photos ou endoscope rigide ou flexible. Cependant, les dimensions de certains équipements ne permettent pas ce type d'examen :

- trop exigu : il n'est pas possible d'examiner la surface de l'équipement directement,
- trop vaste : l'accès à la paroi exige des moyens dont l'installation ou l'utilisation présentent un risque de dégrader irrémédiablement l'émail vitrifié.

L'accès à la paroi examinée doit permettre de pratiquer l'examen à une distance suffisamment proche pour apprécier les défauts tels que mentionnés dans l'annexe 2 ou la norme NF EN ISO 28721-5. Loupe et miroir peuvent être utilisés en cas d'examen visuel direct.

Le démontage de tous les composants amovibles de l'équipement en vue de pratiquer l'examen visuel peut présenter également un risque de dégrader irrémédiablement l'émail vitrifié. Les démontages seront donc limités aux éléments amovibles strictement

nécessaires. Le rapport d'examen visuel devra préciser les éléments amovibles démontés, les parois examinées directement, celles examinées indirectement et celles qu'il est matériellement impossible d'examiner.

2 – Contrôle par la méthode du peigne diélectrique

Norme en vigueur :

- EN / ISO 2746 – Essai de type A (cf. §7.1 de la norme)

Pour les équipements porteurs d'instrumentation fusionnée dans l'émail (capteur température, niveau, pH, ...) il faut se référer aux instructions du constructeur afin d'éviter tout risque de dommage haute tension.

Nota : Cette méthodologie de contrôle peut conduire à la destruction localisée de l'émail si des précautions de réglage de tension ne sont pas prises préalablement ; voir tableau 1 de la norme, valeurs extraites données ci-dessous à titre indicatif :

Epaisseur de la couche d'émail (µm)	Tension d'essai (V)
200	1600
300	2070
400	2520
750	3820
1000	4600
1500	6450
2000	8000

3 – Contrôle global en basse tension avec liquide conducteur

La méthode fait appel à un appareillage, constitué en général :

- d'un générateur basse tension continue (<24V),
- d'une électrode étalon,
- d'une électrode en contact avec le liquide,
- d'une ou plusieurs prises de masse fixées sur la paroi métallique de l'équipement.

L'équipement à contrôler doit au préalable être nettoyé dans la mesure du maximum possible, puis rempli complètement d'un liquide conducteur et mouillant, dont la conductivité doit répondre aux recommandations du fabricant de l'appareillage. Le liquide conducteur ne doit mouiller que la surface émaillée à contrôler, tout défaut

d'isolement (joint de bride, garniture d'agitation, sonde de mesure, vis ou plaque tantalée de réparation) pourrait être interprété comme un défaut identifié et donc masquer tout défaut inconnu recherché. Cependant il existe des appareils permettant de s'affranchir de l'existence de réparations conductrices.

Un délai minimal de 15 minutes est observé après le remplissage de l'équipement, de manière à assurer un mouillage correct de toutes ses parties, avant de commencer le contrôle.

Le contrôle consiste à appliquer une basse tension sur l'électrode en contact avec le liquide et à vérifier qu'il n'y a pas de passage de courant lié à un défaut ou une corrosion avec le second contact fixé sur la paroi métallique.

La sensibilité de l'appareillage doit permettre de détecter tout défaut.

Un essai est effectué au préalable de façon à s'assurer du bon fonctionnement de l'appareillage et en particulier de son branchement correct à la paroi métallique.

Dans le cas où une indication de défaut est obtenue, sa localisation s'effectue par la méthode du peigne électrique.

4 – Mesures d'épaisseur du revêtement d'émail

Normes en vigueur :

- ISO 2178

- ISO 21968

L'opérateur procède à des mesures d'épaisseur du revêtement limitées aux zones suspectes ou dégradées, notamment celles qui auraient été détectées comme présentant des défauts traduisant une perte d'épaisseur du revêtement (érosion par exemple).

Les mesures nécessitent un appareil adapté à la mesure du revêtement d'émail.

Une cartographie des zones mesurées est dressée, avec indication des valeurs mesurées. Même si la reproductibilité de l'emplacement des points de mesure ne peut être exacte d'une mesure à l'autre, ces mesures doivent être comparées aux mesures précédentes et aux mesures d'origine (des écarts par rapport aux valeurs normalisées ont pu faire l'objet d'accord contractuels entre le fabricant et l'exploitant).

Pour les revêtements destinés à assurer une protection anticorrosion, ces valeurs sont comparées à celles relevées par sondage sur des zones saines et à celles éventuellement indiquées dans le dossier descriptif de l'équipement. En l'absence d'information dans le dossier descriptif, et en cas de suspicion de disparition des couches d'émail de couverture, une analyse des conséquences (qui peut être effectuée avec la collaboration du fabricant de l'équipement) permettra de justifier du maintien en l'état ou de la nécessité d'une intervention et de son degré d'urgence.

5 – Mesures d'épaisseur de la paroi métallique

Normes en vigueur :

- EN 14127

L'opérateur procède à des mesures d'épaisseur de la paroi métallique limitées aux zones suspectes ou dégradées, notamment celles qui auraient été détectées comme présentant des défauts du côté émaillé traduisant une perte d'épaisseur potentielle du côté métallique (rupture de l'émail exemple).

Les mesures nécessitent un appareil adapté à la mesure de l'épaisseur de la paroi métallique, permettant de faire abstraction de l'épaisseur du revêtement. A défaut, il peut procéder par différence entre l'épaisseur totale mesurée et l'épaisseur de revêtement mesurée au même endroit.

Une cartographie des zones mesurées est dressée, avec indication des valeurs mesurées.

Ces valeurs sont comparées à celles indiquées dans le dossier descriptif de l'équipement. Une épaisseur inférieure à l'épaisseur minimale de calcul sera considérée comme nécessitant de justifier du maintien en l'état ou de la nécessité d'une intervention.

Annexe 4

Plan d'inspection générique - Cahier Technique Professionnel / Equipement vitrifié

Cette annexe est constituée des documents :

Annexe 4.1 : Récipient émaillé, agité ou non, à compartiment unique

Annexe 4.2 : Récipient, agité ou non, muni d'une double-enveloppe externe ou extérieurement coquillé - Récipient multi-compartiment

Annexe 4.3 : Tuyauterie émaillée intérieurement

Plan d'inspection générique - Cahier Technique Professionnel / Equipement vitrifié	
Dispositions à spécifier	Annexe 4.1
<ul style="list-style-type: none"> la définition de la famille d'équipements concernée telle que définie dans le CTP 	Récipient, agité ou non, émaillé (à compartiment unique)
<ul style="list-style-type: none"> la référence du CTP dont l'indice de révision 	Cahier Technique Professionnel DISPOSITIONS SPECIFIQUES APPLICABLES AUX EQUIPEMENTS A PAROI VITRIFIEE Rev01
<ul style="list-style-type: none"> une partie relative aux caractéristiques de la famille d'équipements couverte par le PI générique 	<p>Récipient cylindrique d'axe vertical pouvant être constitué de :</p> <ul style="list-style-type: none"> une cuve en acier non allié entièrement soudée revêtue d'émail vitrifié intérieurement et munie d'un fond bombé inférieur, d'une bride de corps supérieure et de piquages de fond et latéraux, un couvercle constitué d'un fond bombé supérieur entièrement soudé muni d'une bride de corps, de piquages, d'une ouverture d'accès éventuelle, l'ensemble étant recouvert d'émail vitrifié intérieurement, de crampons basculants attachés à la cuve permettant l'assemblage étanche du couvercle sur la cuve, un système de supportage en acier non allié (jupe support, consoles, pieds) rapporté extérieurement sur la cuve <p>Le récipient comporte éventuellement une agitation motorisée extractible, généralement émaillée également, suspendue dans la cuve et fixée sur une bride du couvercle supérieur.</p> <p>Alternative similaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> récipient cylindrique d'axe horizontal, agité ou non, constitué d'une cuve sans bride de corps, munie de piquages et trou d'homme (réservoir émaillé) récipient cylindrique d'axe vertical, constitué de tronçons assemblés par cramponnage (colonne émaillée)
<ul style="list-style-type: none"> les références réglementaires particulières applicables à l'équipement 	Autres dispositions réglementairement approuvées à préciser par l'exploitant
<ul style="list-style-type: none"> les caractéristiques de construction de l'équipement 	<p>Le plan d'inspection précisera l'année de fabrication de l'équipement et son régime réglementaire de construction parmi ceux cités ci-après :</p> <p>Equipement néo-soumis</p> <p>Equipement construit et mis sur le marché avant le 29/05/2002 (sans marquage CE) respectant les dispositions de la DMT/P n°16993 applicable à compter du 01/10/1980</p> <p>Equipement construit et mis sur le marché avant le 29/05/2002 (sans marquage CE) respectant les dispositions de la DMT/P n°26040 applicable à compter du 01/03/1993</p> <p>Equipement construit et mis sur le marché après le 29/05/2002 avec marquage CE</p> <p>Equipement construit et mis sur le marché après le 29/05/2002 (avec marquage CE) respectant les dispositions de la DMT/P n°26040</p> <p>Equipement construit et mis sur le marché après le 01/04/2005 (avec marquage CE) respectant les dispositions de la circulaire BSEI n°05/95</p>
<ul style="list-style-type: none"> les principales caractéristiques de l'équipement 	<p>A minima :</p> <p>PS max, PSmin TS max, TSmin Fluide Liquide, Gaz ,Vapeur d'eau, gr1, gr2. P et T de fonctionnement Fluide généralement agressif vis-à-vis des matériaux métalliques (Indiquer notamment si le revêtement d'émail a pour objet uniquement l'anti-adhérence, l'inertie ou la propreté) Volume</p>
<ul style="list-style-type: none"> les modes de dégradation susceptibles d'affecter l'équipement tels que définis dans le CTP 	<p>Les principaux modes de dégradation internes potentiels sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> Dégradation interne de l'émail (corrosion, abrasion, choc thermique) Choc mécanique interne (coup de bélier dans le fluide, chute d'objet) <p>Les principaux modes de dégradation externes potentiels sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> Corrosion généralisée, localisée aux zones de rétention (pieds de piquage) et à proximité des assemblages à joints (piquage de tuyauterie, trou d'homme) Corrosion généralisée sous calorifuge (régime condensant, atmosphère agressive) Choc mécanique externe, contraintes excessives de serrage ou d'effort sur piquage de tuyauterie ou sur bride support d'agitation
<ul style="list-style-type: none"> la localisation des zones sensibles pour chaque mode de dégradation identifié telle que défini dans le CTP 	<p>Corrosion de l'émail : totalité de la surface émaillée et zones localisées aux réparations existantes de l'émail</p> <p>Choc mécanique interne : totalité de la surface émaillée avec probabilité supérieure en fond de récipient</p> <p>Choc thermique : au droit des plongeurs d'arrivée de liquide</p> <p>Corrosion externe : zone de rétention de condensation (piquage, support, cerce, plancher), proximité des joints de bride</p> <p>Corrosion sous calorifuge : zone de rétention ou de défaut d'étanchéité du calorifuge (cerce, support, points bas)</p> <p>Choc mécanique externe : intérieur émaillé au droit des crampons de fermeture, des zones de passage et de manutention, de la périphérie des piquages, de la périphérie du support d'agitation</p>
<ul style="list-style-type: none"> les conditions de préparation de l'équipement telles que définies dans le CTP 	<p>Isolément des circuits, vidange, rinçage, condamnation agitation, ouverture trou d'homme supérieur uniquement. A défaut, dépose couvercle supérieur.</p> <p>Dépose au minimum nécessaire des éléments amovibles pour inspection avec pénétration dans l'équipement ou si les END permettant de vérifier l'intégrité de l'émail le nécessitent (dans certaines circonstances, un contrôle visuel indirect sans pénétration peut remplacer un contrôle visuel direct avec une pénétration)</p>
<ul style="list-style-type: none"> les actions de surveillance à réaliser sur l'équipement en service et/ou à l'arrêt (ou en chômage) telles que définies dans le CTP ainsi que celles qui seraient associées à des modes de dégradation ou des défauts propres à l'équipement : 	Equipement en situation de chômage : voit §5.8 du CTP

o les nature et périodicité des inspections périodiques et des requalifications périodiques		<p>Périodicités des IP et RP conformes aux exigences du §5.5 du CTP</p> <p>Dispense de retrait de la couche d'émail requis pour visualiser le coté revêtu de la paroi métallique</p> <p>Vérification extérieure après, le cas échéant, dépose des dispositifs d'isolation thermique des zones portées dans le plan d'inspection ou le plan de contrôle et mise en oeuvre des END en nature et étendue telles que précisées dans le plan d'inspection ou le plan de contrôle</p> <p>Vérification des accessoires de sécurité</p> <p>Inspection des accessoires sous pression rattachés</p> <p>Dispense d'épreuve hydraulique requise lors de la requalification périodique</p> <p>Nota : Les équipements qui respectent les dispositions du présent CTP sont dispensés d'épreuve hydraulique éventuellement exigée à l'occasion du contrôle après intervention notable à l'exception du remplacement complet de l'émail. A cette occasion, l'épreuve hydraulique est renouvelée à 120% de la PS et dans le même ordre opératoire qu'à la construction (avant pose et vitrification du nouveau revêtement).</p>
o les nature et périodicité des éventuels contrôles intermédiaires		<p>Pas de contrôle intermédiaire nécessitant d'intervenir sur l'équipement afin d'éviter tout risque supplémentaire pour l'intégrité de l'émail, sauf si une cinétique de dégradation de l'émail a été identifiée lors d'une précédente inspection</p> <p>Examen visuel externe de la paroi métallique et/ou du calorifuge</p> <p>Mesures d'épaisseur de la paroi depuis l'extérieur si une cinétique de corrosion externe identifiée le justifie</p>
o les nature, localisation, étendue et périodicité des essais, notamment des END		<ul style="list-style-type: none"> - Examen visuel externe de l'ensemble de l'équipement (parois, piquages, supports, assemblages, plans de joint, marques d'identité) - Mesures d'épaisseur de la paroi métallique accessible depuis l'extérieur suivant un maillage défini et en particulier les zones qui présentent des dégradations de type corrosion par perte d'épaisseur - Examen visuel de la totalité de la surface émaillée (direct ou indirect) - Recherche de défaut de la couche d'émail par contrôle diélectrique (balayage au peigne polarisé sous tension) cf.annexe 3 §1 ou - Recherche de défaut de la couche d'émail par circulation de courant dans un liquide conducteur cf.annexe 3 §2 - Mesure d'épaisseur de l'émail en zone constatée "dépolie" ou altérée (signe de début de perte d'épaisseur ou d'érosion) <p>Nota: Les démontages d'éléments amovibles et, dans le cas d'équipement de très grande dimension, l'installation de moyens d'accès à la paroi émaillée, présentent des risques importants de chocs mécaniques sur le revêtement d'émail. Sous réserve que l'intégrité du revêtement d'émail puisse être apprécié globalement, notamment par circulation de courant dans un liquide conducteur et par examen visuel direct ou indirect, l'accès à l'intérieur de l'équipement pourra être restreint au minimum.</p>
o les critères et les seuils associés aux essais		<ul style="list-style-type: none"> - Examen visuel : suivant EN ISO 9712 - Epaisseur de l'émail suivant ISO 2178 ou ISO/DIS 21968 : suivant notice d'instruction ou épaisseur résiduelle suffisante jusqu'au prochain contrôle en fonction de la cinétique de dégradation <p>Nota: L'épaisseur de retrait correspond à l'épaisseur de la couche de fondant (ou d'accrochage).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Défaut d'émail : suivant ISO 28721-5 (présentation et caractérisation des défauts) - Epaisseur de l'acier suivant EN 14127 : épaisseur résiduelle suffisante par rapport au code de calcul adopté à la construction
o les éventuelles conditions opératoires critiques limites des équipements (COCL) et les seuils associés		<p>Surveillance continue ou périodique des paramètres procédés relatifs à la présence potentiellement excessive des espèces réputées agressives pour l'émail et pouvant être contenues dans le fluide (exemples pH, conductivité, analyse périodique de teneur, taux d'ouverture de vanne, relevé d'éprouvette de corrosion, etc.)</p>
o les actions de surveillance applicables aux accessoires de sécurité		<p>Pas d'action spécifique autres que celles requises réglementairement</p>
Si des COCL sont identifiées dans le CTP, le CTP précise que leurs conditions de suivi et d'enregistrement sont définies dans le PI ou dans une procédure de l'exploitant		<p>Indiquer dans le PI les modalités de suivi et d'enregistrement des COCL ou la référence de la procédure de surveillance des COCL</p>

Plan d'inspection générique - Cahier Technique Professionnel / Equipement vitrifié	
Dispositions à spécifier	Annexe 4.2
<ul style="list-style-type: none"> la définition de la famille d'équipements concernée telle que définie dans le CTP 	Récipient, agité ou non, muni d'une double-enveloppe externe ou extérieurement coquillé Récipient multi-compartment
<ul style="list-style-type: none"> la référence du CTP dont l'indice de révision 	Cahier Technique Professionnel DISPOSITIONS SPECIFIQUES APPLICABLES AUX EQUIPEMENTS A PAROI VITRIFIEE Rev01
<ul style="list-style-type: none"> une partie relative aux caractéristiques de la famille d'équipements couverte par le PI générique 	Récipient cylindrique d'axe horizontal ou vertical pouvant être constitué de : - une cuve en acier non allié entièrement soudée revêtue d'émail vitrifié intérieurement et munie d'un fond bombé inférieur, d'une bride de corps supérieure et de piquages de fond et latéraux, - une double-enveloppe rapportée extérieurement, non démontable et soudée sur la cuve, en acier et munie de piquages de raccordement. Cette double-enveloppe assure la circulation d'un fluide chauffant et/ou réfrigérant permettant le transfert thermique avec le fluide contenu dans la cuve - un couvercle constitué d'un fond bombé supérieur entièrement soudé muni d'une bride de corps, de piquages, d'une ouverture d'accès éventuelle, d'une agitation motorisée extractible suspendue dans la cuve, l'ensemble étant recouvert d'émail vitrifié intérieurement, - de crampons basculants attachés à la cuve permettant l'assemblage étanche du couvercle sur la cuve, - un système de supportage en acier non allié (jupe support, consoles, pieds) rapporté extérieurement sur la cuve Alternatives similaires : - Compartiment externe constitué d'un ou plusieurs circuits coquillés (demi-tube) non démontables et entièrement soudés sur la cuve, munis de piquages de raccordement et assurant la circulation d'un fluide chauffant et/ou réfrigérant permettant le transfert thermique avec le fluide contenu dans la cuve. - Compartiment d'échangeur thermique (intra ou extra tubulaire voire d'une autre technologie)
<ul style="list-style-type: none"> les références réglementaires particulières applicables à l'équipement 	Autres dispositions réglementairement approuvées à préciser par l'exploitant
<ul style="list-style-type: none"> les caractéristiques de construction de l'équipement 	Le plan d'inspection précisera l'année de fabrication de l'équipement et, pour chaque compartiment, son régime réglementaire de construction parmi ceux cités ci-après : Equipement néo-soumis Equipement construit et mis sur le marché avant le 29/05/2002 (sans marquage CE) respectant les dispositions de la DMT/P n°16993 applicable à compter du 01/10/1980 Equipement construit et mis sur le marché avant le 29/05/2002 (sans marquage CE) respectant les dispositions de la DMT/P n°26040 applicable à compter du 01/03/1993 Equipement construit et mis sur le marché après le 29/05/2002 avec marquage CE Equipement construit et mis sur le marché après le 29/05/2002 (avec marquage CE) respectant les dispositions de la DMT/P n°26040 Equipement construit et mis sur le marché après le 01/04/2005 (avec marquage CE) respectant les dispositions de la circulaire BSEI n°05/95
<ul style="list-style-type: none"> les principales caractéristiques de l'équipement 	A minima, pour chaque compartiment : PS max, PSmin TS max, TSmin Fluide Liquide, Gaz, Vapeur d'eau, gr1, gr2. P et T de fonctionnement Fluide généralement agressif vis-à-vis des matériaux métalliques (Indiquer notamment si le revêtement d'émail a pour objet uniquement l'anti-adhérence, l'inertie ou la propreté) Volume

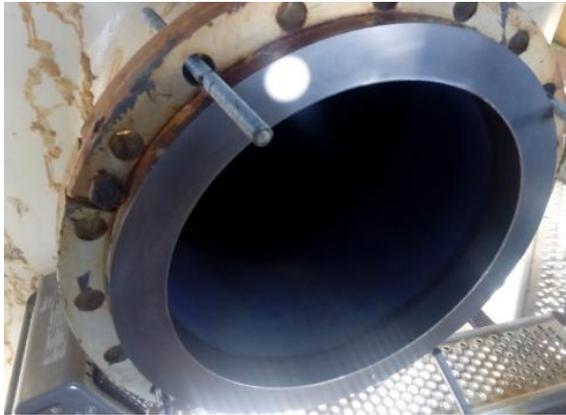
<ul style="list-style-type: none"> • les modes de dégradation susceptibles d'affecter l'équipement tels que définis dans le CTP 	<p>Les principaux modes de dégradation internes potentiels sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dégradation interne de l'émail (corrosion, abrasion, choc thermique) - Choc mécanique interne (coup de bélier dans le fluide, chute d'objet) - Choc thermique interne lié à l'introduction par la DE de fluides chaud et ou froid <p>Les principaux modes de dégradation externes potentiels sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Corrosion généralisée, localisée aux zones de rétention (pieds de piquage) et à proximité des assemblages à joints (piquage de tuyauterie, trou d'homme) - Corrosion généralisée sous calorifuge (régime condensant, atmosphère agressive) - Choc mécanique externe, contraintes excessives de serrage ou d'effort sur piquage de tuyauterie ou sur bride support d'agitation <p>Les principaux modes de dégradation externes potentiels sont les suivants (paroi séparative) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Corrosion par l'eau de refroidissement ou par les condensats de vapeur d'eau - Erosion localisée au droit des piquages d'entrée de vapeur d'eau - Fissuration des assemblages soudés des circuits coquillés sur la virole (régime chaud/froid, corrosion par l'eau ou les condensats)
<ul style="list-style-type: none"> • la localisation des zones sensibles pour chaque mode de dégradation identifié telle que défini dans le CTP 	<p>Corrosion de l'émail : totalité de la surface émaillée et zones localisées aux réparations existantes de l'émail</p> <p>Choc mécanique interne : totalité de la surface émaillée avec probabilité supérieure en fond de récipient</p> <p>Choc thermique : au droit des plongeurs d'arrivée de liquide</p> <p>Corrosion externe : zone de rétention de condensation (piquage, support, cerce, plancher), proximité des joints de bride</p> <p>Corrosion sous calorifuge : zone de rétention ou de défaut d'étanchéité du calorifuge (cerce, support, point bas)</p> <p>Choc mécanique externe : intérieur émaillé au droit des crampons de fermeture, des zones de passage et de manutention, de la périphérie des piquages, de la périphérie du support d'agitation</p> <p>Corrosion sous dépôts dans la double enveloppe : point bas, zone de morte circulation</p> <p>Erosion localisée : au droit des piquages d'entrée de fluide</p> <p>Fissuration des soudures : liaison des coquilles sur la virole et le fond</p>
<ul style="list-style-type: none"> • les conditions de préparation de l'équipement telles que définies dans le CTP 	<p>Isolement des circuits, vidange, rinçage, condamnation agitation, ouverture trou d'homme supérieur uniquement. A défaut, dépose couvercle supérieur.</p> <p>Dépose au minimum nécessaire des éléments amovibles pour inspection avec pénétration dans l'équipement ou si les END permettant de vérifier l'intégrité de l'émail le nécessitent (dans certaines circonstances, un contrôle visuel indirect sans pénétration peut remplacer un contrôle visuel direct avec une pénétration)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • les actions de surveillance à réaliser sur l'équipement en service et/ou à l'arrêt (ou en chômage) 	<p>Equipement en situation de chômage : voir §5.8 du CTP</p> <p>Périodicités des IP et RP conformes aux exigences du §5.5 du CTP</p> <p>Dispense de retrait de la couche d'émail requis pour visualiser le coté revêtu de la paroi métallique</p> <p>Vérification extérieure après, le cas échéant, dépose des dispositifs d'isolation thermique des zones portées dans le plan d'inspection ou le plan de contrôle et mise en oeuvre des END en nature et étendue telles que précisées dans le plan d'inspection ou le plan de contrôle</p> <p>Vérification des accessoires de sécurité</p> <p>Inspection des accessoires sous pression rattachés</p> <p>Dispense d'épreuve hydraulique requise lors de la requalification périodique</p> <p>Nota : Les équipements qui respectent les dispositions du présent CTP sont dispensés d'épreuve hydraulique éventuellement exigée à l'occasion du contrôle après intervention notable à l'exception du remplacement complet de l'émail. A cette occasion, l'épreuve hydraulique est renouvelée à 120% de la PS et dans le même ordre opératoire qu'à la construction (avant pose et vitrification du nouveau revêtement).</p>
<ul style="list-style-type: none"> o les nature et périodicité des éventuels contrôles intermédiaires 	<p>Pas de contrôle intermédiaire nécessitant d'intervenir sur l'équipement afin d'éviter tout risque supplémentaire pour l'intégrité de l'émail, sauf si une cinétique de dégradation de l'émail a été identifiée lors d'une précédente inspection</p> <p><u>Examen visuel externe de la paroi métallique et/ou du calorifuge</u></p>

o les nature, localisation, étendue et périodicité des essais, notamment des END	<ul style="list-style-type: none"> - Examen visuel externe de l'ensemble de l'équipement (parois, piquages, supports, assemblages, plans de joint, marques d'identité) - Mesures d'épaisseur de la paroi métallique accessible depuis l'extérieur suivant un maillage défini et en particulier les zones qui présentent des dégradations de type corrosion par perte d'épaisseur - Examen visuel de la totalité de la surface émaillée (direct ou indirect) - Recherche de défaut de la couche d'émail par contrôle diélectrique (balayage au peigne polarisé sous tension) cf.annexe 3 §1 <p>ou</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recherche de défaut de la couche d'émail par circulation de courant dans un liquide conducteur cf.annexe 3 §2 - Mesure d'épaisseur de l'émail en zone constatée "dépolie" ou altérée (signe de début de perte d'épaisseur ou d'érosion) <p>Nota: Les démontages d'éléments amovibles et, dans le cas d'équipement de très grande dimension, l'installation de moyens d'accès à la paroi émaillée, présentent des risques importants de chocs mécaniques sur le revêtement d'émail. Sous réserve que l'intégrité du revêtement d'émail puisse être apprécié globalement, notamment par circulation de courant dans un liquide conducteur et par examen visuel direct ou indirect, l'accès à l'intérieur de l'équipement pourra être restreint au minimum.</p>
o les critères et les seuils associés aux essais	<ul style="list-style-type: none"> - Examen visuel : suivant EN ISO 9712 - Epaisseur de l'émail suivant ISO 2178 ou ISO/DIS 21968 : suivant notice d'instruction ou épaisseur résiduelle suffisante jusqu'au prochain contrôle en fonction de la cinétique de dégradation <p>Nota: L'épaisseur de retrait correspond à l'épaisseur de la couche de fondant (ou d'accrochage).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Défaut d'émail : suivant ISO 28721-5 (présentation et caractérisation des défauts) - Epaisseur de l'acier suivant EN 14127 : épaisseur résiduelle suffisante par rapport au code de calcul adopté à la construction
o les éventuelles conditions opératoires critiques limites des équipements (COCL) et le	<ul style="list-style-type: none"> - Surveillance continue ou périodique des paramètres procédés relatifs à la présence potentiellement excessive des espèces réputées agressives pour l'émail et pouvant être contenues dans le fluide (exemples pH, conductivité, analyse périodique de teneur, taux d'ouverture de vanne, relevé d'éprouvette de corrosion, etc.) - Surveillance de la qualité de l'eau alimentaire de fabrication de la vapeur d'eau (si tel est le cas) - Surveillance de la la qualité de l'eau de refroidissement (pH, conductivité, dosage d'espèces agressives telles qu'acides, bases, chlorures, nitrates, etc.)
o les actions de surveillance applicables aux accessoires de sécurité	Pas d'action spécifique autres que celles requises réglementairement
Si des COCL sont identifiées dans le CTP, le CTP précise que leurs conditions de suivi et d'enregistrement sont définies dans le PI ou dans une procédure de l'exploitant	Indiquer dans le PI les modalités de suivi et d'enregistrement des COCL ou la référence de la procédure de surveillance des COCL

Plan d'inspection générique - Cahier Technique Professionnel / Equipement vitrifié	
Dispositions à spécifier	Annexe 4.3
• la définition de la famille d'équipements concernée telle que définie dans le CTP	Tuyauterie émaillée intérieurement
• la référence du CTP dont l'indice de révision	Cahier Technique Professionnel DISPOSITIONS SPECIFIQUES APPLICABLES AUX EQUIPEMENTS A PAROI VITRIFIEE Rev01
• une partie relative aux caractéristiques de la famille d'équipements couverte par le PI générique	Tuyauterie en acier non allié ou allié et revêtue intérieurement d'émail constituée généralement de : - éléments tubulaires cylindriques droits, coudés ou pièces de forme, - brides de raccordement à crampons basculants ou spécifiques soudées aux extrémités, - appendices de supportage soudés extérieurement
• les références réglementaires particulières applicables à l'équipement	Autres dispositions réglementairement approuvées à préciser par l'exploitant
• les caractéristiques de construction de l'équipement	Le plan d'inspection précisera les années de fabrication de chaque élément et leurs régimes réglementaires de construction parmi ceux cités ci-après : Equipement néo-soumis Equipement construit et mis sur le marché avant le 29/05/2002 (sans marquage CE) respectant les dispositions de la DMT/P n°26040 applicable à compter du 01/10/1980 Equipement construit et mis sur le marché avant le 29/05/2002 (sans marquage CE) respectant les dispositions de la DMT/P n°26040 applicable à compter du 01/03/1993 Equipement construit et mis sur le marché après le 29/05/2002 avec marquage CE Equipement construit et mis sur le marché après le 29/05/2002 (avec marquage CE) respectant les dispositions de la DMT/P n°26040 Equipement construit et mis sur le marché après le 01/04/2005 (avec marquage CE) respectant les dispositions de la circulaire BSEI n°05/95
• les principales caractéristiques de l'équipement	A minima : PS max, PSmin TS max, TSmin Fluide Liquide, Gaz, Vapeur d'eau, gr1, gr2. P et T de fonctionnement Fluide généralement agressif vis-à-vis des matériaux métalliques (Indiquer notamment si le revêtement d'émail a pour objet uniquement l'anti-adhérence, l'inertie ou la propreté) Diamètre nominal DN
• les modes de dégradation susceptibles d'affecter l'équipement tels que définis dans le CTP	Les principaux modes de dégradation internes potentiels sont les suivants : - Dégradation interne de l'émail (corrosion, abrasion, choc thermique) - Choc mécanique interne (coup de bélier dans le fluide, chute d'objet) Les principaux modes de dégradation externes potentiels sont les suivants : - Corrosion généralisée, localisée aux zones de rétention (pieds de piquage) et à proximité des assemblages à joints (piquage de tuyauterie, trou d'homme) - Corrosion généralisée sous calorifuge (régime condensant, atmosphère agressive) - Choc mécanique externe, contraintes excessives de serrage ou d'effort sur piquage de tuyauterie ou sur bride support d'agitation
• la localisation des zones sensibles pour chaque mode de dégradation identifié telle que défini dans le CTP	Corrosion de l'émail : totalité de la surface émaillée Choc mécanique interne : totalité de la surface émaillée avec probabilité supérieure en génératrice inférieure Choc thermique : totalité de la surface émaillée Corrosion externe : zone de rétention de condensation (piquage, support, cerce, traversée de plancher), proximité des joints de bride Corrosion sous calorifuge : zone de rétention du calorifuge (cerce, support, point bas) Choc mécanique externe : intérieur émaillé au droit des crampons de fermeture, des zones de passage et de manutention, de la périphérie des piquages

<ul style="list-style-type: none"> • les conditions de préparation de l'équipement telles que définies dans le CTP 	<p>Isolement des circuits, vidange, rinçage.</p> <p>Ouverture limitée au strict minimum nécessaire pour examen interne de l'email depuis les extrémités de la tuyauterie (ne pas séparer les tronçons assemblés) ou bien par examen visuel indirect depuis l'intérieur du récipient raccordé.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • les actions de surveillance à réaliser sur l'équipement en service et/ou à l'arrêt (ou en chômage) 	<p>Equipement en situation de chômage : voir §5.8 du CTP</p>
<ul style="list-style-type: none"> o les nature et périodicité des inspections périodiques et des requalifications périodiques 	<p>Périodicités des IP et RP conformes aux exigences du §5.5 du CTP</p> <p>Dispense de retrait de la couche d'email requis pour visualiser le coté revêtu de la paroi métallique</p> <p>Vérification extérieure après, le cas échéant, dépose des dispositifs d'isolation thermique des zones portées dans le plan d'inspection ou le plan de contrôle et mise en oeuvre des END en nature et étendue telles que précisées dans le plan d'inspection ou le plan de contrôle</p> <p>Vérification des accessoires de sécurité</p> <p>Inspection des accessoires sous pression rattachés</p> <p>Nota : Les équipements qui respectent les dispositions du présent CTP sont dispensés d'épreuve hydraulique éventuellement exigée à l'occasion du contrôle après intervention notable à l'exception du remplacement complet de l'email. A cette occasion, l'épreuve hydraulique est renouvelée à 120% de la PS et dans le même ordre opératoire qu'à la construction (avant pose et vitrification du nouveau revêtement).</p>
<ul style="list-style-type: none"> o les nature et périodicité des éventuels contrôles intermédiaires 	<p>Pas de contrôle intermédiaire nécessitant d'intervenir sur l'équipement afin d'éviter tout risque supplémentaire pour l'intégrité de l'email, sauf si une cinétique de dégradation de l'email a été identifiée lors d'une précédente inspection</p> <p>Examen visuel externe de la paroi métallique et/ou du calorifuge</p> <p>Mesures d'épaisseur de la paroi depuis l'extérieur si une cinétique de corrosion externe identifiée le justifie</p>
<ul style="list-style-type: none"> o les nature, localisation, étendue et périodicité des essais, notamment des END 	<p>Les éléments de tuyauterie ne seront démontés qu'au minimum en vue de limiter tout risque de choc sur l'email lié à la manutention.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Examen visuel externe de l'ensemble de l'équipement (parois, piquages, supports, assemblages, plans de joint, marques d'identité) - Mesures d'épaisseur de la paroi métallique accessible depuis l'extérieur suivant un maillage défini et en particulier les zones qui présentent des dégradations de type corrosion par perte d'épaisseur - Examen visuel de la totalité de la surface émaillée (direct ou indirect) - Recherche de défaut de la couche d'email par contrôle diélectrique (balayage au peigne polarisé sous tension) cf.annexe 3 §1 <p>ou</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recherche de défaut de la couche d'email par circulation de courant dans un liquide conducteur cf.annexe 3 §2 - Mesure d'épaisseur de l'email en zone constatée "dépolie" ou altérée (signe de début de perte d'épaisseur ou d'érosion) <p>Nota: Sous réserve que l'intégrité du revêtement d'email puisse être apprécié globalement, notamment par circulation de courant dans un liquide conducteur et par examen visuel direct ou indirect, l'accès à l'intérieur de l'équipement pourra être restreint au minimum.</p>
<ul style="list-style-type: none"> o les critères et les seuils associés aux essais 	<ul style="list-style-type: none"> - Examen visuel : suivant EN ISO 9712 - Epaisseur de l'email suivant ISO 2178 ou ISO/DIS 21968 : suivant notice d'instruction ou épaisseur résiduelle suffisante jusqu'au prochain contrôle en fonction de la cinétique de dégradation <p>Nota: L'épaisseur de retrait correspond à l'épaisseur de la couche de fondant (ou d'accrochage).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Défaut d'email : suivant ISO 28721-5 (présentation et caractérisation des défauts) - Epaisseur de l'acier suivant EN 14127 : épaisseur résiduelle suffisante par rapport au code de calcul adopté à la construction
<ul style="list-style-type: none"> o les éventuelles conditions opératoires critiques limites des équipements (COCL) et le 	<p>Surveillance continue ou périodique des paramètres procédés relatifs à la présence potentiellement excessive des espèces réputées agressives pour l'email et pouvant être contenues dans le fluide (exemples pH, conductivité, analyse périodique de teneur, taux d'ouverture de vanne, relevé d'éprouvette de corrosion, etc.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> o les actions de surveillance applicables aux accessoires de sécurité 	<p>Pas d'action spécifique autres que celles requises réglementairement</p>
<p>Si des COCL sont identifiées dans le CTP, le CTP précise que leurs conditions de suivi et d'enregistrement sont définies dans le PI ou dans une procédure de l'exploitant</p>	<p>Indiquer dans le PI les modalités de suivi et d'enregistrement des COCL ou la référence de la procédure de surveillance des COCL</p>

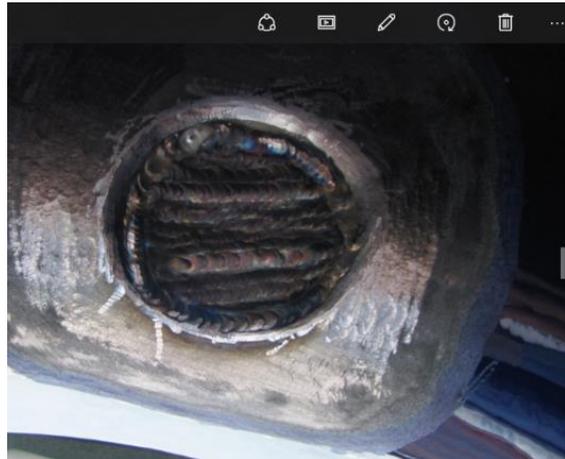
Annexe 5 : Exemples de réparation locale du revêtement d'émail



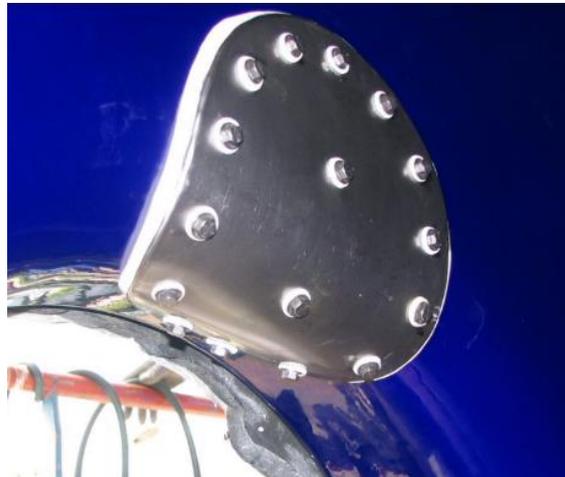
- 1 -



- 2 -



- 3 -



- 3 (suite) -

1 : Pose manchette tantale dans un trou d'homme. Fixation par ciment anti-corrosion. (Cas n°13 du tableau du §5.7.2)

2 : Pose de plaques tantale en pleine paroi. (Cas n°12 du tableau du §5.7.2)

3 : Réparation par rechargement de l'acier dans un congé de piquage après retrait localisé de l'émail (Cas n°21 de tableau du §5.7.2)

3 (suite) : pose d'une plaque tantale par-dessus le rechargement (cas n°12 du tableau du §5.7.2)

4 : pose d'une vis tantale avec joint PTFE (cas n°11 du tableau du §5.7.2)



- 4 -



- 5 -



- 6 -

5 et 6 : Réparation par bouchon émaillé (cas n°11 du tableau du §5.7.2)



- 7 -

7 : Réparation par plaque et bouchons émaillés (cas n°12 du tableau du §5.7.2)

Cahier Technique Professionnel

Equipement sous pression à paroi vitrifiée

- Annexe 6 -

SYNTHESE DU RETOUR D'EXPERIENCE DES CONTROLES REALISES DURANT LES ANNEES A > A+4

Date d'édition : 11 / 2019

Observations :

Mises à jour		
Nature :	Révision	Date
Annexe 6 au CTP rev.1	0	30/10/2019

Synthèse du retour d'expérience des contrôles réalisés durant les années A à A+4

Le Cahier Technique Professionnel relatif aux équipements sous pression à paroi vitrifiée précise les modalités d'information du retour d'expérience au Ministre chargé de la sécurité industrielle (Direction générale de la prévention des risques).

Cette note a pour but de décrire le processus à respecter et de définir les données à prendre en compte et à transmettre par les exploitants à l'AFIAP pour permettre la gestion du retour d'expérience.

PROCESSUS

L'AFIAP tient à disposition le CTP, la présente annexe et ses formulaires, et rappelle régulièrement à ses adhérents de les lui renvoyer complétés, au plus tard tous les quatre ans.

L'AFIAP réalise une compilation des réponses pour établir le bilan de la mise en application du CTP. Ce bilan sera communiqué aux exploitants concernés pour accord et envoyé consécutivement au Ministre chargé de la sécurité industrielle (Direction générale de la prévention des risques DGPR).

Remarque importante : Tout exploitant, et par conséquent également ceux qui ne sont pas affiliés à l'AFIAP, sont tenus en application du CTP et de sa circulaire d'approbation, de transmettre à l'AFIAP les résultats des contrôles qu'ils ont effectués. A cette fin, ils peuvent se procurer auprès de l'AFIAP le présent document.

Site AFIAP : <http://www.afiap.org/>

DONNEES A PRENDRE EN COMPTE

Pour répondre à la demande de l'Administration, un formulaire à remplir permet aux exploitants mettant en œuvre le CTP d'indiquer quantitativement et qualitativement les contrôles réalisés. Une brève description de la conclusion du contrôle ou de l'inspection est demandée.

La seconde partie du formulaire permet aux exploitants d'indiquer les éventuelles difficultés rencontrées dans l'application du CTP et les évolutions qu'il pourrait être opportun d'envisager.

A l'issue de la collecte des réponses des exploitants concernés par l'application de ce CTP, une note de synthèse est préparée par l'AFIAP, vérifiée par les exploitants concernés et finalement émise à la DGPR.

Le CTP en objet est quant à lui révisé suivant les modalités de son §7 si cela est justifié.

FORMULAIRE A REMPLIR

Voir ci-après

CTP EQUIPEMENT A PAROI VITRIFIEE
FORMULAIRE DE SYNTHESE
DU RETOUR D'EXPERIENCE DES CONTROLES REALISES

Société : ...

Responsable en charge du retour d'expérience :

- Nom et prénom : ...
- Fonction : ...
- Courrier électronique : ...

I - Opérations et inspections effectuées relatives à un équipement sous pression à paroi vitrifiée dans le cadre de l'application du CTP

Réalisées au cours des années calendaires : à

Remarque : Remplir un tableau (voir page suivante) par type d'équipement :

- Récipients (réacteur ou réservoir) :
 1. Compartiment unique
 2. Multi-compartiments (double-enveloppe, serpentin)
 3. Autres : échangeurs, colonnes en tronçons.
- Tuyauteries

II - Formulez ici les éventuelles difficultés rencontrées dans l'application du CTP et les évolutions qu'il pourrait être opportun d'envisager :

SYNTHESE DU RETOUR D'EXPERIENCE DES CONTROLES REALISES DURANT LES ANNEES : >.....

TYPE D'EQUIPEMENT (à compléter voir §I) :

Opérations effectuées durant les quatre années considérées	Indiquer ci-dessous les quantités et types d'équipements concernés par les opérations considérées ainsi que la conclusion suite à la réalisation de ces opérations	
	Nombre d'équipements concernés	Conclusion ou remarque
Première mise en service : Contrôles de fabrication Instructions de service		
Etablissement et révision du plan d'inspection : Recensement des modes d'endommagement Définition des contrôles et périodicités		
Inspection périodique : Précautions opératoires Examen visuel paroi vitrifiée Examen visuel paroi opposée Mise en œuvre des contrôles – Constats		

<p>Requalification périodique :</p> <ul style="list-style-type: none"> Précautions opératoires Examen visuel paroi vitrifiée Examen visuel paroi opposée Mise en œuvre des contrôles – Constats 		
<p>Autres contrôles au titre du plan d'inspection :</p> <ul style="list-style-type: none"> Précautions opératoires Examen visuel paroi vitrifiée Examen visuel paroi opposée Mise en œuvre des contrôles – Constats 		
<p>Interventions :</p> <ul style="list-style-type: none"> Origine (pertinence des contrôles préventifs) et conséquences (perte de confinement, réparation nécessaire) Type d'intervention (à distinguer selon §5.7 du CTP) Notabilité Ré-épreuve chez le chaudronnier Dossier de réparation (difficultés rencontrées pour constitution) 		