

**A.F.I.A.P.**

**Association française des ingénieurs en appareils à pression**

# **Cahier technique professionnel**

## **Dispositions spécifiques applicables aux équipements à paroi vitrifiée**

oooooooo

**Edition février 2005**

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

**l'AFIAP**

39-41, rue Louis Blanc 92400 Courbevoie

✉ 92038 Paris La Défense Cedex

Tel. : 01 47 17 61 28 / 62 73 - Fax : 01 47 17 62 77

mail : [afiap@afiap.org](mailto:afiap@afiap.org)

Siret : 428834220 00017

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

BSEI n° 05-95

J:\PV\VEDA\PN\DECISION\BSEI\05-95\VerfaDecision.doc

#### DÉCISION

##### relative à la reconnaissance d'un cahier technique professionnel pour les équipements sous pression à paroi vitrifiée

Le ministre délégué à l'industrie,

Vu le décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999 modifié relatif aux équipements sous pression, notamment son article 27-I ;

Vu l'arrêté du 15 mars 2000 modifié relatif à l'exploitation des équipements sous pression ;

Vu le document de l'association française des ingénieurs en appareils à pression (AFIAP), intitulé « Cahier technique professionnel - Dispositions spécifiques applicables aux équipements sous pression à paroi vitrifiée », version de février 2005 ;

Vu l'avis en date du 30 novembre 2004 de la Commission centrale des appareils à pression (Section permanente générale) ;

Sur proposition du directeur de l'action régionale, de la qualité et de la sécurité industrielle,

Décide :

#### Article 1<sup>er</sup>

La présente décision s'applique aux équipements sous pression à paroi vitrifiée soumis aux dispositions de l'arrêté du 15 mars 2000 susvisé, respectant les conditions particulières de conception, fabrication, contrôles et suivi en service prévues par le cahier technique professionnel de l'association française des ingénieurs en appareils à pression (AFIAP) susvisé.

#### Article 2

Les inspections périodiques (article 11 §6 de l'arrêté du 15 mars 2000 susvisé), les requalifications périodiques (articles 23 §2 second tiret et 24 §1 du même arrêté) et les contrôles après intervention (article 30 du même arrêté) des équipements sous pression mentionnés à l'article 1<sup>er</sup> de la présente décision peuvent être réalisés selon les dispositions du cahier technique professionnel susvisé.



#### Article 3

L'exploitant devra pouvoir justifier de la conformité des équipements concernés aux exigences du cahier technique professionnel susvisé. A ce titre le dossier prévu à l'article 9 de l'arrêté du 15 mars 2000 susvisé devra comprendre les documents nécessaires.

#### Article 4

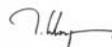
La circulaire DM-T/P 26040 du 26 mars 1993 relative aux appareils à paroi vitrifiée est abrogée.

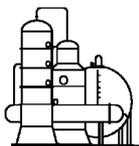
Les approbations des procédures de contrôle délivrées à des organismes par courriers DM-T/P 20440 du 22 novembre 1985 et 28548 du 21 juin 1996 sont abrogées le 31 décembre 2005. A cette date, la procédure de contrôle prévue par le cahier technique professionnel de l'association française des ingénieurs en appareils à pression (AFIAP) susvisé devra être appliquée.

#### Article 5

Le directeur de l'action régionale, de la qualité et de la sécurité industrielle est chargé de l'application de la présente décision qui sera publiée au bulletin officiel du ministère de l'économie, des finances et de l'industrie.

Pour le ministre et par délégation :  
Par empêchement du directeur de l'action régionale,  
de la qualité et de la sécurité industrielle :  
L'ingénieur général des mines,

  
J. LELOUP



**A.F.I.A.P.**

**Association française des ingénieurs en appareils à pression**

## **PREFACE**

Les équipements sous pression doivent faire l'objet d'un suivi en exploitation dans le respect des dispositions de l'arrêté du 15 mars 2000 modifié qui prévoit notamment que les inspections et requalifications périodiques comprennent une vérification intérieure et extérieure des parois résistant à la pression, ainsi qu'une ré-épreuve lors des requalifications.

Les équipements sous pression dits " vitrifiés " ont leur paroi interne revêtue d'émail afin de la protéger du risque de corrosion en présence des fluides contenus. La présence de ce revêtement ne permet pas d'avoir un accès direct à la paroi métallique et donc de réaliser la vérification intérieure exigible dans le cadre des inspections périodiques. De plus, le revêtement est très sensible aux déformations générées lors d'une épreuve.

Le respect des dispositions spécifiques de conception et de fabrication applicables à ces équipements, décrites dans le présent cahier, permettent aux exploitants de pouvoir bénéficier de modalités de surveillance en exploitation qui évitent de détruire l'émail lors des inspections.

Le présent cahier technique a été élaboré avec le concours de représentants des fabricants et des exploitants de tels équipements.

Le CTNIIC - Comité technique national de l'inspection dans l'industrie chimique de l'UIC - a été à l'initiative de l'élaboration de ce cahier technique.

L'AFIAP, qui représente les diverses parties concernées par les équipements sous pression, est chargée de la gestion et de la diffusion du présent document qui a obtenu un avis favorable du BSEI. Une DM-T/P approuve ce cahier.

*L'AFIAP remercie le CTNIIC pour avoir initié et animé les travaux, les membres du groupe de travail qui ont participé à la finalisation de ce document ainsi que le BSEI qui a fait part de ses observations et de celles collectées auprès des DRIRE et pôles de compétence pression.*

*L'AFIAP prendra en compte toutes observations et propositions d'évolution de ce cahier technique afin de répondre au mieux aux exigences réglementaires et d'intégrer le retour d'expérience de son application.*

L'ANIMATEUR,

C. SECRETIN

LE PRESIDENT DE L'AFIAP,  
PRESIDENT DU CTNIIC,

J-N. SIMIER

## 1. DOMAINE D'APPLICATION

Le présent guide est applicable aux équipements sous pression à paroi vitrifiée assujettis, en raison de leurs caractéristiques de volume et de pression, aux dispositions de l'arrêté du 15 mars 2000 modifié.

Les équipements sous pression concernés sont construits avec un revêtement d'émail pour contenir des liquides, des gaz ou de la vapeur sous pression. Ils sont, ou non, équipés d'une double enveloppe.

Le présent cahier technique professionnel s'applique pour la conception et la fabrication des équipements sous pression neufs. Il s'applique aussi à la surveillance en exploitation ou à la réfection de l'émail de tous les équipements sous pression à paroi vitrifiée, qu'ils aient été fabriqués ou non selon les dispositions du titre II du décret 99-1046 du 13 décembre 1999 modifié.

## 2. OBJET DU PRESENT CAHIER TECHNIQUE PROFESSIONNEL

Le présent cahier technique professionnel définit les dispositions spécifiques permettant les aménagements des contrôles réglementaires de réception et de surveillance en exploitation suivants :

- épreuve après la réparation de la partie acier de l'équipement et avant l'application du revêtement émaillé (article 30 de l'arrêté du 15 mars 2000 modifié), voir nota ci-dessous,
- dispense d'enlèvement de la couche d'émail lors des Inspections Périodiques (article 11 §6 de l'arrêté du 15 mars 2000 modifié) et des Requalifications Périodiques (article 24 §1 de l'arrêté du 15 mars 2000 modifié),
- dispense d'épreuve lors des Requalifications Périodiques (article 23 §2 second tiret de l'arrêté du 15 mars 2000 modifié).

Nota : pour les fabrications neuves, les exigences essentielles de sécurité n'imposent pas explicitement que l'épreuve, lors de l'examen final, soit faite à l'issue de l'ensemble des opérations de fabrication.

## 3. ARGUMENTAIRE

Par le procédé d'émaillage, un revêtement protecteur est formé sur le support métallique afin de le protéger de la corrosion vis-à-vis des fluides contenus dans l'équipement. Ce revêtement est peu susceptible d'accommodation plastique et donc sensible aux déformations du métal sur lequel il est déposé.

Les aménagements réglementaires, décrits dans ce guide, permettent :

- de réaliser certaines opérations de la vérification finale prévues à l'annexe I paragraphe 3.2 du décret 99-1046 modifié du 13 décembre 1999 alors que les opérations de réparation ne sont pas terminées (voir nota ci-dessus),
- d'éviter la détérioration du revêtement lors d'une mise sous pression de l'intérieur de la capacité émaillée supérieure à la pression maximum admissible de l'équipement, et de ne pas remplacer un revêtement en bon état lors d'une Inspection ou d'une Requalification Périodique.

## 4. DISPOSITIONS SPECIFIQUES DE CONCEPTION ET DE FABRICATION

### **4.1. Conditions pour présenter l'équipement à l'épreuve avant émaillage initial ou réfection de l'émail**

- Les aciers utilisés sont des aciers non alliés, au carbone ou carbone manganèse,
- La qualification des modes opératoires de soudage prend en compte les cycles thermiques d'émaillage auxquels l'équipement est soumis lors de la 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 fabricant fixe, en fonction de l'acier et de son épaisseur, la durée cumulée des cycles thermiques d'émaillage admissible pour la vie de l'appareil au-delà de laquelle les caractéristiques de l'acier pourraient être affectées.
- La notice d'instruction contient les indications de température et de durée résultant des points ci-dessus ; de plus, elle précise la durée de l'émaillage initial.

- En cas de réfection de l'émail, le dossier de réparation indique la durée cumulée des cycles thermiques d'émaillage depuis l'origine.

#### **4.2. Conditions de dispense de l'épreuve de Requalification Périodique et de dispense d'enlèvement d'émail lors des vérifications intérieures des Inspections Périodiques et des inspections de Requalifications Périodiques**

- L'épreuve initiale est faite au moins au double de la pression maximum admissible PS. Lors d'une réfection complète de l'émail, l'épreuve est renouvelée dans les conditions précisées au paragraphe 5 ci-dessous.
- Le coefficient de sécurité retenu pour le calcul est égal à 4 fois la résistance à la traction de l'acier  $R_m$  ; ce coefficient peut être ramené à 3,6 fois la résistance à la traction de l'acier si les conditions suivantes sont respectées :
  - la majoration du taux de travail admissible doit pouvoir être appliquée à toutes les parties constitutives du corps de l'équipement qui participent à la résistance à la pression ;
  - les produits utilisés pour la fabrication sont livrés avec un certificat de réception, conforme à la norme EN 10204, validé par le représentant autorisé du producteur indépendant des services de fabrication et dans lequel des résultats d'essai sont fournis ; ils doivent porter un marquage indélébile permettant, jusqu'à l'épreuve, de leur relier sans ambiguïté ledit certificat ;
  - les essais de flexion par choc, lorsqu'ils sont prévus, sont effectués sur éprouvettes prélevées en travers avec entaille en V (vérification de la résilience du métal des tôles).

#### **4.3. Cas des couvercles**

Les couvercles sont des composants de l'équipement et ne peuvent plus être traités comme des équipements séparés.

Cependant, le décret 99-1046 modifié du 13 décembre 2000 n'interdit pas que la fabrication et la vérification finale de ces couvercles soient décalées dans le temps par rapport au corps de l'équipement. Dans ce cas, il est nécessaire d'assurer une identification de ces couvercles ainsi que la traçabilité des opérations de fabrication, de contrôle et de vérification finale associées. Les dossiers d'exploitation doivent alors inclure les éléments de cette traçabilité.

La requalification périodique des équipements à paroi vitrifiée est réalisée avec l'ensemble de ses composants, y compris les couvercles. Cette requalification peut-être faite sans épreuve, comme le permet le présent cahier technique professionnel.

Le ré-émaillage des couvercles sera traité comme s'il s'agissait d'une intervention notable du composant. Il y aura donc lieu de faire une ré-épreuve au double de la pression maximale admissible PS avant ré-émaillage.

L'ensemble des prescriptions des paragraphes 4.1 et 4.2 s'applique à l'équipement complet, c'est-à-dire y compris son ou ses couvercles s'il en possède.

## **5. DISPOSITIONS SPECIFIQUES DE SURVEILLANCE EN EXPLOITATION**

La vérification interne prévue lors des Inspections Périodiques ou des Inspections de Requalifications Périodiques comprend un contrôle de la paroi vitrifiée par un organisme habilité ou un service inspection reconnu selon une spécification technique qu'il aura préalablement établie.

Cette spécification précise les moyens de vérification de l'état de la paroi acier et du revêtement vitrifié et doit comprendre les opérations suivantes :

- examen visuel du revêtement émaillé (détection des éclats, des chocs, des zones corrodées ou érodées – aspect mat)
- examen visuel extérieur de la paroi acier dans les zones accessibles ou pouvant être rendues accessibles
- mesures d'épaisseur de l'émail selon un maillage prédéfini et incluant les zones dégradées détectées à l'examen visuel
- mesures d'épaisseur de la paroi acier
- contrôle de la continuité du revêtement par courant haute tension (peigne diélectrique) ou par circulation de courant basse tension dans un liquide conducteur

- repérage sur un croquis de l'appareil des zones dégradées et indication des épaisseurs relevées.

Cette spécification 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 existantes. Elle est tenue à la disposition des agents de la DRIRE.

## 6. EPREUVES

L'épreuve est renouvelée à l'occasion de toute réfection totale du revêtement vitrifié, soit à la même pression que l'épreuve initiale, soit au double de la pression maximale admissible PS.

Toutefois pour les équipements dont la mise en service initiale est antérieure à la mise en œuvre du titre II du décret 99-1046 modifié et pour lesquels l'épreuve initiale a été réalisée à plus de deux fois la pression maximale admissible PS, la pression de renouvellement de l'épreuve après vitrification pourra être limitée à deux fois la pression maximale admissible. Dans ce cas, l'équipement ne pourra plus être utilisé à une pression supérieure à la pression maximale admissible PS.

Par ailleurs, dans le cas des équipements visés par l'article 34 § 1 de l'arrêté du 15 mars 2000 (dits « néo-soumis »), ce coefficient de 2 peut ne pas avoir été respecté à l'origine puisqu'il n'était pas obligatoire. En cas de ré-émaillage de ces équipements, s'ils ne sont pas dispensés d'épreuve après intervention, l'épreuve est renouvelée au double de la pression maximale admissible PS après vérification par le calcul que l'équipement peut supporter cette valeur. Si le calcul montre qu'un tel coefficient ne peut être atteint, il doit déterminer le coefficient à appliquer lors de l'épreuve après vitrification.

Dans le cas des équipements comprenant des couvercles, l'épreuve peut ne concerner que la partie d'équipement ré-émaillée, c'est-à-dire le couvercle seul ou le corps de l'équipement seul.

