

Guide

Inspections réglementaires des équipements sous pression revêtus extérieurement et/ou intérieurement

Emetteur : Groupe de travail

Objet de l'évolution : Refonte et prise en compte de l'arrêté du 20 novembre 2017

Validation AQUAP : 19/12/2018

Annule et remplace : AQUAP 2005/01 Révision 3

SOMMAIRE

| | |
|---|----------|
| 1.OBJET | 3 |
| 2.DOMAINE D'APPLICATION | 3 |
| 3.DOCUMENTS DE REFERENCE | 3 |
| 4.DEFINITIONS..... | 3 |
| 5.REGLES GENERALES DE PREPARATION DES EQUIPEMENTS POUR LES INSPECTIONS | 4 |
| 6.MODALITES D'APPLICATION..... | 4 |
| 7.PRINCIPES DE BASE | 5 |
| 8.ELABORATION DU PLAN DE CONTRÔLE..... | 5 |
| 9.MISE EN ŒUVRE DU PLAN DE CONTRÔLE..... | 6 |
| 9.1Obligations de l'exploitant | 6 |
| 9.2Obligations de l'organisme habilité..... | 7 |
| 9.3Enregistrements | 7 |
| 10.CAS DES REVETEMENTS | 7 |
| 11.CAS DES GARNISSAGES | 7 |
| 12.EQUIPEMENT TEMOIN : DISPOSITIONS PARTICULIERES..... | 8 |

ANNEXE 1 : Forme de plan de contrôle.

ANNEXE 2 : Cas des générateurs des grandes centrales thermiques.

LISTE DES REVISIONS

| Indice | Date | Pages concernées | Date d'approbation | Objet |
|--------|------------|------------------|---|--|
| Rév. 0 | 23/05/2005 | / | | Création du document |
| Rév. 1 | 26/08/2005 | Toutes | | Refonte du document |
| Rév. 2 | 07/12/2005 | Toutes | BSEI 06-11 du 06/01/2006 | Prise en compte des remarques faites lors de la SPG du 6/10/2005 |
| Rév. 3 | 21/09/2010 | Toutes | BSEI 10-166 du 22/10/2010 | Refonte du document |
| Rev 4 | 01/10/2018 | Toutes | Selon décision BSERR N°19-053 du 14/02/2019 | Refonte et prise en compte de l'arrêté du 20 novembre 2017 |

1. OBJET

Le présent document sert de guide pour définir les dispositions techniques à mettre en œuvre pour l'application :

- de l'article 16-II de l'arrêté du 20 novembre 2017 lors de l'inspection périodique sans plan d'inspection des équipements sous pression revêtus extérieurement et/ou intérieurement, ainsi que ceux munis d'un garnissage intérieur,
- de l'article 17-I de l'arrêté du 20 novembre 2017 concernant la réalisation par un organisme habilité d'une inspection périodique sans plan d'inspection des équipements sous pression revêtus extérieurement et/ou intérieurement,
- de l'article 20 de l'arrêté du 20 novembre 2017 lors de l'inspection de requalification sans plan d'inspection de ces équipements.

La version 4 du guide AQUAP 2005/01 ne nécessite pas une révision des plans de contrôle approuvés suivant la version précédente.

2. DOMAINE D'APPLICATION

Ce guide s'applique aux équipements sous pression (récipients, générateurs de vapeur) munis en service normal de dispositifs d'isolation thermique ou phonique, de revêtements ou garnissages, démontables ou non.

Sont exclus du domaine d'application du présent guide :

- les équipements suivis dans le cadre d'un plan d'inspection,
- les tuyauteries,
- les équipements suivis selon les dispositions d'un texte réglementaire, ou d'une décision de l'autorité administrative compétente, qui spécifie pour les modalités de suivi en service, les dispositions à prendre dans le cadre de la dépose partielle des dispositifs d'isolation thermique ou phonique, des revêtements ou garnissages.
- les équipements suivis selon un cahier technique professionnel (CTP) qui traite du même sujet.

3. DOCUMENTS DE REFERENCE

- Code de l'environnement (articles L. 557 et R. 557).
- Arrêté ministériel du 20 novembre 2017.

4. DEFINITIONS

Dispositif d'isolation thermique

Calorifuge externe ou interne, tel que :

- laine de roche, laine de verre, fibre céramique, etc. pour les équipements fonctionnant à chaud,
- mousse expansée (polyuréthane par ex.), perlite, etc., pour les équipements fonctionnant à basse température.

Dispositif d'isolation phonique

Protection en contact avec la paroi destinée à atténuer le bruit.

Revêtement

Matériau appliqué sur la paroi de l'équipement destiné à le protéger contre les agressions internes ou externes (époxy, résine, peinture, métallisation, galvanisation, etc.).

Nota : Un revêtement adhérent est dit mince dans le cas de peinture, métallisation, galvanisation...

Garnissage

Matière réfractaire (béton, ciment, briques, céramique, etc.) déposée sur la paroi de l'équipement afin de le protéger des fluides chauds ou des flux thermiques.

Nota : Les éléments internes, constitués par exemple de lits d'anneaux et désignés en tant que garnissage dans l'industrie pétrochimique, ne sont pas concernés.

Equipement témoin

Equipement représentatif d'un ensemble de récipients permettant de faire bénéficier de conditions particulières de mise à nu pour les inspections périodiques et les inspections de requalification.

Plan de contrôle

Document établi par l'exploitant définissant les conditions d'examen, la nature et l'étendue des investigations à effectuer dans le cadre des inspections et requalifications périodiques d'un équipement sous pression avec un dispositif d'isolation thermique ou phonique, en tenant compte des conditions d'exploitation, de maintenance et d'environnement propres à un ou plusieurs équipements définis.

Ce document prend en compte les modes de dégradation raisonnablement prévisibles pour l'équipement concerné, et le cas échéant les indications de la notice d'instructions.

Ce document constitue un élément du dossier d'exploitation.

5. REGLES GENERALES DE PREPARATION DES EQUIPEMENTS POUR LES INSPECTIONS

Il est rappelé que l'arrêté du 20 novembre 2017, impose comme principe, dans son article 16, que les inspections des équipements sous pression portent sur toutes les parties visibles après mises à nu et démontage de tous les éléments amovibles.

En cas de suspicion, il convient de revenir à ce principe.

Cependant, l'article 16-II de cet arrêté offre pour les équipements sous pression revêtus intérieurement et/ou extérieurement ou munis d'un garnissage intérieur, la possibilité de déroger à ce principe général, si l'inspection est effectuée selon un guide approuvé par le ministre chargé de la sécurité industrielle.

6. MODALITES D'APPLICATION

Les dispositions des §7 à 13 du présent guide sont applicables sous réserve du respect des conditions définies ci-après :

- l'exploitant justifie au travers de comptes rendus d'inspection périodique, du suivi régulier de l'équipement par un organisme habilité depuis sa première mise en service ou sa dernière requalification périodique,
- ces comptes rendus font état de la bonne tenue des dispositifs d'isolation thermique ou phonique, des revêtements et des garnissages, ainsi que d'un niveau de dégradation des parois de l'équipement contenu dans les critères d'acceptation,
- l'exploitant fournit à l'organisme habilité les informations suivantes :
 - ▶ périodes d'arrêt ou de chômage et description des conditions de conservation de l'équipement,
 - ▶ toute situation ayant entraîné la mise à nu de tout ou partie des parois de l'équipement ; à cet effet l'exploitant fait réaliser un contrôle des zones mises à nues par une personne compétente qui enregistre ses constatations dans le dossier d'exploitation.

Pour les équipements ne satisfaisant pas aux conditions spécifiées ci-dessus, l'inspection périodique ou de requalification est réalisée avec dépose complète des dispositifs d'isolation thermique ou phonique.

7. PRINCIPES DE BASE

Pour les équipements en service, les dispositifs d'isolation thermique ou phonique en place sont réputés présenter une innocuité vis à vis de la paroi dès lors qu'aucune dégradation de la paroi n'est observée sur les zones partiellement décalorifugées ou examinées comme suspectes.

En cas de remplacement total ou partiel du dispositif d'isolation thermique ou phonique, l'exploitant est tenu de justifier du maintien de cette innocuité en présentant un certificat attestant de la neutralité de celui-ci vis à vis de la paroi.

Les dispositifs calorifuges étanches (enveloppe de protection soudée à la paroi ou similaire) sont réputés avoir conservé leur innocuité et leur étanchéité en l'absence de suspicion notée lors de l'examen visuel de l'enveloppe de protection.

Les revêtements minces ne sont pas considérés comme des revêtements susceptibles de gêner l'inspection, le bon état de la paroi pouvant être évalué à partir de l'état du revêtement lui-même.

L'exploitant met à profit toute situation entraînant la mise à nu des parois (remplacement des dispositifs d'isolation thermique ou phonique, réfection des revêtements et garnissages, etc.) pour évaluer leur état.

Lorsque cette mise à nu est complète, ou partielle lors d'une intervention notable, un examen visuel des parois mises à nu doit être réalisé par un organisme habilité. Le cas échéant, des contrôles non destructifs peuvent être pratiqués pour confirmer les résultats de cet examen.

Les conclusions concernant l'état de la paroi font l'objet d'un enregistrement dans le dossier d'exploitation, précisant l'étendue et l'état des zones ainsi examinées.

En cas de suspicion (égouttures, dommages apparents du calorifuge ou de l'équipement lui-même, points chauds, points froids, anomalies d'exploitation signalées, etc.), il convient d'étendre le décalorifugeage à toutes les parties suspectes, voire à la totalité de l'équipement.

Les contrôles non destructifs, résultant de l'application du présent guide, sont réalisés par du personnel qualifié. Lorsque la technique fait l'objet d'une certification, le personnel est certifié par une entité tierce partie au sens du 11. a) ii de l'article R. 557-4-2 du code de l'environnement (par exemple, COFREND).

Lors des requalifications périodiques avec dépose partielle des dispositifs d'isolation thermique ou phonique, le temps de maintien en pression d'épreuve, lorsque requise, ne peut être inférieur à une heure.

Les plans de contrôle pour certains types d'équipement peuvent être établis selon le canevas du modèle joint en **annexe 1**.

Le cas des générateurs de vapeur des grandes centrales thermiques est traité en **annexe 2**.

8. ELABORATION DU PLAN DE CONTRÔLE

Le plan de contrôle est issu de la connaissance par l'exploitant, du fonctionnement de l'équipement et des modes de dégradations pouvant exister sous le dispositif d'isolation thermique ou phonique.

Le plan de contrôle porte à minima sur les dispositions suivantes :

- Pour les inspections périodiques, le plan de contrôle doit traiter des zones suivantes :
 - ▶ piquages soumis à des efforts cycliques ou particuliers, tels que :
 - piétements de soupapes des générateurs,
 - tubulures d'alimentation ou d'extraction,
 - tubulures de liaison à une machine tournante (compresseur, agitateur, etc.).
 - ▶ supports, points d'attache ou frettes renforts en cas de vibrations ou de cycles de fatigue,
 - ▶ zones corrodées ou érodées,
 - ▶ zones soumises à un risque de corrosion, d'érosion ou de fissuration,
 - ▶ soufflets de dilatation qui font l'objet d'une mise à nu totale,
 - ▶ zones situées au droit des éléments amovibles du dispositif d'isolation thermique ou phonique qui sont à déposer.

- Pour l'inspection de requalification périodique, le plan de contrôle doit traiter en plus des zones identifiées ci-avant, les zones suivantes :
 - ▶ assemblages soudés complexes ou sièges de concentrations importantes de contraintes, telles que :
 - soudures hétérogènes,
 - soudures angulaires de liaison virole-cône sans bord tombé,
 - piquages de diamètre supérieur à 50% du diamètre de l'appareil,
 - piquages tangentiels ou obliques,
 - nœuds de soudures situés au voisinage de zones sollicitées (exemple : nœuds à proximité d'un piétement de tubulure, d'un changement de forme, d'un supportage...),
 - ▶ pieds des tubulures susceptibles d'être exposées à des fuites de fluides, en particulier dans le cas de fluides corrosifs (ex. tubulure de remplissage, etc.),
 - ▶ partie de la génératrice inférieure et points bas des réservoirs horizontaux,
 - ▶ partie des fonds inférieurs et supérieurs des équipements verticaux, en particulier autour des tubulures de tête et de fond,
 - ▶ parties représentatives des couronnes supports de calorifuge, si celles-ci sont soudées directement sur la virole et non par l'intermédiaire de goussets.

Dispositions pour l'élaboration du plan de contrôle

L'étendue des zones à décalorifuger est précisée dans le plan de contrôle en fonction de la typologie de la zone à inspecter, et des moyens de contrôle mis en œuvre.

Le plan de contrôle précise les éléments à déposer et la nature des contrôles non destructifs à effectuer lors des inspections périodiques et des inspections de requalification périodiques.

Le cas échéant, il est mis à jour par l'exploitant en fonction du résultat des inspections.

Au-delà de la 3^{ème} requalification, la dépose complète des dispositifs d'isolation thermique ou phonique est requise une requalification périodique sur deux. Lorsque la requalification périodique est réalisée avec remplacement de l'épreuve hydraulique par un essai de pression, surveillé par émission acoustique selon les dispositions approuvées par l'autorité administrative compétente et qui prend en compte une surveillance spécifique de l'activité de corrosion sous le dispositif d'isolation thermique ou phonique, cette dépose complète n'est alors pas requise.

Lors de la vérification extérieure d'équipements sous pression en service avec dispense de vérification intérieure, le plan de contrôle est établi en tenant compte des risques liés à la pression et aux parois chaudes (au-delà de 50°C) ou froides (en dessous de -5°C),

Il doit notamment préciser :

- les dispositions opérationnelles d'exploitation de l'équipement (mise en arrêt ou limitation de charge par exemple),
- les dispositions de protection du personnel à prendre en compte dans le plan de prévention,
- les dispositions opérationnelles pour les contrôles à effectuer (mesures d'épaisseur par exemple).

9. MISE EN ŒUVRE DU PLAN DE CONTRÔLE

9.1 Obligations de l'exploitant

Lors de l'inspection périodique ou de l'inspection de requalification, l'exploitant doit :

- disposer au préalable d'un plan de contrôle,
- procéder à la préparation de l'équipement en accord avec le plan de contrôle,
- procéder aux contrôles non destructifs prévus au plan de contrôle.

9.2 Obligations de l'organisme habilité

L'organisme habilité en charge de l'inspection s'assure, lors de la vérification documentaire, que le plan de contrôle respecte les dispositions du présent guide et que les dispositions prises sont satisfaisantes pour mener à bien l'inspection. Dans le cas contraire l'organisme habilité demande à l'exploitant de réviser le plan de contrôle.

Outre les vérifications intérieure et extérieure des parois visibles, l'organisme habilité réalise :

- ▶ un examen visuel du dispositif d'isolation thermique ou phonique (état, différence de compacité, présence de souillures, etc.) et de son enveloppe de protection (corrosion, choc, défaut d'étanchéité des joints, traces d'égoutures, etc.). Cet examen porte sur les éléments maintenus en place et sur les éléments déposés,
- ▶ un examen visuel des parois mises à nu,
- ▶ une analyse des résultats des contrôles non destructifs réalisés,
- ▶ une vérification d'épaisseur au droit des zones dégradées relevées au cours de l'examen visuel,
- ▶ une analyse des résultats des contrôles réalisés à l'occasion de toute mise à nu selon le §6.

9.3 Enregistrements

L'exploitant assure la traçabilité de la révision du plan de contrôle entre deux requalifications périodiques.

Les enregistrements prévus dans le dossier d'exploitation mentionnent la référence et l'indice de révision du plan de contrôle.

En cas d'application des dispositions prévues pour les récipients témoins, les comptes rendus d'inspection périodique et les attestations de requalification périodique permettent d'identifier le témoin et les récipients représentés.

10. CAS DES REVETEMENTS

Lors des inspections périodiques et inspections de requalification périodiques, l'organisme habilité procède à l'examen visuel des revêtements. Si cet examen indique une altération du revêtement ou de l'interface paroi/revêtement, l'exploitant procède à l'élimination des parties altérées et à leur reconstitution ultérieure en accord avec les dispositions prévues dans la notice d'instructions si elle est exigible.

L'élimination momentanée du revêtement est mise à profit par l'organisme habilité pour procéder à un examen visuel des zones mises à nu et si pertinent à des mesures d'épaisseur ou autres contrôles non destructifs surfaciques.

11. CAS DES GARNISSAGES

Un examen visuel des garnissages est réalisé par un organisme habilité lors de l'inspection périodique et de l'inspection de requalification périodique.

Si cet examen indique une altération du garnissage ou de l'interface paroi/garnissage, l'exploitant procède à l'élimination des parties altérées et à leur reconstitution ultérieure en accord avec les dispositions prévues dans la notice d'instructions si elle est exigible.

Le retrait momentané du garnissage est mis à profit par l'organisme habilité pour procéder à un examen visuel des parois mises à nu et si pertinent à des mesures d'épaisseur ou autres contrôles non destructifs surfaciques.

Nota : pour les récipients non ACAFR comportant un garnissage et ne disposant d'aucun autre type de revêtement, l'inspection périodique peut être réalisée par une personne compétente désignée par l'exploitant.

12. EQUIPEMENT TEMOIN : DISPOSITIONS PARTICULIERES

Dans le cas d'un parc de récipients similaires contenant un fluide de groupe 2, des conditions particulières d'enlèvement des dispositifs d'isolation thermique ou phonique pour l'inspection périodique et l'inspection de requalification de ces équipements peuvent être mises en œuvre.

Dans ce cas, l'exploitant désigne un récipient témoin et établit la liste des récipients représentés par ce témoin.

Lors de chaque inspection, il atteste que tous les récipients ont été exploités dans des conditions identiques.

Pour constituer un parc représenté par un récipient témoin les récipients doivent répondre aux conditions suivantes :

- même référentiel de conception et de fabrication (pouvant provenir de fabricants différents),
- constitués des mêmes matériaux ou de matériaux de caractéristiques similaires,
- assurant la même fonction,
- mis en service sur une période n'excédant pas 24 mois,
- munis d'un dispositif d'isolation thermique ou phonique de même nature,
- exploités dans les mêmes conditions, par un même exploitant et sur une même installation.

Dans ce cas le plan de contrôle est établi pour le récipient témoin. Le plan de contrôle explicite les dispositions ayant conduit au choix du récipient témoin.

Lors des inspections périodiques, les dispositions du §9 sont applicables au récipient témoin.

Lors de l'inspection de requalification, le récipient témoin fait l'objet d'une dépose complète des dispositifs d'isolation thermique ou phonique.

Si l'analyse des résultats des examens effectués sur le récipient témoin montrent une dégradation des parois, un décalorifugeage des autres récipients est effectué pour pouvoir procéder aux mêmes examens sur les zones incriminées.

Si les examens effectués sur l'un des récipients du parc montrent une suspicion de dégradation des parois, un décalorifugeage est effectué pour la zone incriminée. Une analyse est réalisée afin de confirmer la notion de récipient témoin et si nécessaire le plan de contrôle du témoin est mis à jour.

Pour l'inspection de requalification au-delà de la 3^{ème} requalification, la notion de récipient témoin disparaît et chaque récipient fait l'objet d'une inspection individuelle.

ANNEXE 1

Plan de contrôle d'un équipement sous pression (§II de l'article 16 de l'arrêté ministériel du 20 novembre 2017)

Exploitant :

Réf. du plan de contrôle :
(avec indice de révision)

Fabricant :

Identification :

Rep. Exploitant :

PLAN DE CONTRÔLE (Type d'équipement sous pression)

CROQUIS

| Parties à examiner | Etendue des zones à décalorifuger | Nature des contrôles | |
|--------------------|-----------------------------------|----------------------|-----|
| | | IP | REQ |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Légende : IP= inspection périodique
VT = Examen visuel

REQ = requalification périodique
EP = Vérification de l'épaisseur

PT/MT = Ressuage ou Magnétoscopie

Etabli par l'exploitant :
Le :
Par (nom et visa) :

ANNEXE 2

Pour les générateurs de vapeur des grandes centrales thermiques de débit horaire supérieur à 100 tonnes de vapeur, dont le but essentiel est la production d'électricité, les inspections de requalification périodique doivent être effectuées selon les modalités définies ci-après.

Au plus tard, deux mois avant la date prévue pour la requalification périodique, l'exploitant organise une réunion avec l'organisme habilité en charge de la requalification et, éventuellement, avec le fabricant du générateur de vapeur.

Cette réunion est destinée, sur la base de l'examen du dossier du générateur :

- à préparer l'inspection et l'épreuve de requalification,
- à définir les zones à décalorifuger ainsi que la nature et l'étendue des contrôles à effectuer.

Lors de cette réunion, sont notamment examinés :

- depuis la dernière requalification périodique :
 - ▶ les conditions d'exploitation, incluant notamment le nombre d'heures de fonctionnement, le nombre de mises en route et les arrêts prolongés,
 - ▶ les comptes rendus des inspections périodiques,
 - ▶ les enregistrements du suivi de la qualité de l'eau,
 - ▶ les enregistrements des incidents de fonctionnement,
- les résultats des anciennes mesures de diamètre (touches de fluage) des collecteurs de sortie des surchauffeurs et resurchauffeurs.

A l'issue de la réunion, un plan de contrôle est établi sur la base du tableau ci-après, par l'exploitant.

| Eléments | Décalorifugeage | Vérification intérieure | Contrôles complémentaires à l'examen visuel |
|----------------------|--|--|--|
| Ballons de chaudière | <ul style="list-style-type: none"> • Complet pour un fond sur deux (en alternance à chaque requalification), y compris la soudure fond/corps • Partiel pour le corps cylindrique de façon à dégager les nœuds de soudure, les piquages de DN > 200 et les piétements de soupapes non équipées de chaise-renfort | Complète, après démontage des tôles des cyclones | <p><i>Coté extérieur par ultrasons et par ressuage ou magnétoscopie :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • des soudures des fonds sur virole, • des nœuds de soudure incluant 200 mm de soudure longitudinale, • des soudures des piquages de DN > 200, • des soudures des piétements de soupapes. <p><i>Coté extérieur par ressuage ou magnétoscopie :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • des soudures des supports de calorifuge rendus accessibles. <p><i>Coté intérieur par ressuage ou magnétoscopie.</i></p> |
| Collecteurs | Partiel sur 10% de la surface | Partielle après démontage des trous de poing, le cas échéant | Mesure aux touches de fluage des diamètres des collecteurs de surchauffe et de resurchauffe. |
| Tubes d'écran | Ouverture des éléments amovibles et des trappes démontables | Partielle par les extrémités accessibles à partir des collecteurs et des ballons | Mesures d'épaisseurs des parois |