



DOCUMENT N° 152-03 B/2020

CAHIER TECHNIQUE PROFESSIONNEL

Dispositions spécifiques applicables aux récipients isolés au moyen d'un revêtement tel que le liège aggloméré, le polyuréthane expansé (PU) ou le verre aggloméré pour les stockages de dioxyde de carbone ou d'hémioxyde d'azote

Date d'édition : Janvier 2020

Observations :

Ce document est disponible sur le site de l'AFGC en accès libre.

Mises à jour :

Nature	Repère	Date
Révision suite à BSEI 11-070	A	Juin 2011
Ajout de la note sur la première page et document complémentaire comprenant un tableau pour transmission à l'AFGC des résultats de contrôles		Janvier 2012
Révision suite à évolution réglementaire	B	Janvier 2020

Avertissement

Toutes les publications techniques éditées par l'AFGC ou sous son égide ont été élaborées avec le plus grand soin et établies avec les connaissances acquises des membres ou des partenaires de l'AFGC ou des tiers, à la date de leur publication.

Elles n'ont la valeur juridique que de simples recommandations que les membres de l'AFGC ou les tiers ne sont pas tenus contractuellement de respecter : elles ne peuvent faire l'objet vis-à-vis de quiconque, d'aucune garantie de la part de l'AFGC. L'AFGC n'a ni le pouvoir, ni les moyens de vérifier que ses recommandations ou ses guides sont effectivement et correctement interprétés et appliqués par l'utilisateur qui engage seul sa responsabilité à cet égard.

En conséquence, l'AFGC ne saurait en aucun cas être tenue pour responsable vis-à-vis de quiconque, de l'application par ses membres ou par toute autre personne, de ses recommandations ou de ses guides.

Les publications de l'AFGC font l'objet de révisions périodiques et il appartient aux utilisateurs de se procurer la dernière édition.

L'AFGC accorde la permission de reproduire ce document à la condition qu'il soit indiqué que l'Association en est à l'origine.

Document préparé par :

M. Jean-Pierre CHABASSIER	BUREAU VERITAS
M. François BOUGARD	MESSER
M. Maxime-William BOURHIS	LINDE
M. Richard GRANGIER	LINDE
M. Pascal LECLERCQ	DREAL NORMANDIE PÔLE ESP OUEST
M. Hervé LEMERCIER	AIR LIQUIDE
M. Jérôme GRIOT	AIR LIQUIDE
Mme. Caroline MARC	DREAL NORMANDIE PÔLE ESP OUEST
M. Jean-Alexandre PARIS	AIR LIQUIDE

Sommaire

1.	OBJET	5
2.	DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES	5
3.	MODES DE DEGRADATION	5
4.	TECHNIQUES DE CONTROLES	6
5.	ACTIONS DE SURVEILLANCE	7
5.1	Contraintes techniques liées à l'application du régime général.....	7
5.2	Contrôle de mise en service (CMS)	7
5.3	Inspection Périodique.....	8
5.4	Requalification Périodique	8
6.	PLAN D'INSPECTION GENERIQUE	9
7.	APPLICATION DU PLAN D'INSPECTION GENERIQUE PAR L'EXPLOITANT	9
8.	DISPOSITIONS D'EXPLOITATION SPECIFIQUES.....	10
8.1	Surveillance lors des périodes de chômage.....	10
8.2	Inspection périodique supplémentaire après mise en froid initiale ou remise en froid .	10
8.3	Examen visuel de la paroi lors d'une mise à nu	10
9.	ORGANISATION ET COMPETENCE DU PERSONNEL	11
9.1	Elaboration du plan d'inspection sur la base du plan générique	11
9.2	Mise en œuvre du plan d'inspection.....	11
10.	DOCUMENTATION MINIMALE.....	11
11.	GESTION DU RETOUR D'EXPERIENCE	12
12.	RELATIONS AVEC L'ADMINISTRATION	12
 ANNEXE 1 – SYNTHÈSE ANALYSE DES MODES DE DEGRADATION POUR LES RECIPIENTS ISOLES AU MOYEN D'UN REVETEMENT TEL QUE LE LIEGE AGGLOMERE, LE POLYURETHANE EXPANSE (PU) OU LE VERRE AGGLOMERE		 13

ANNEXE 2 : PI GENERIQUE RECIPIENTS ISOLES AU MOYEN D'UN REVETEMENT TEL QUE LE LIEGE AGGLOMERE, LE POLYURETHANE EXPANSE (PU) OU LE VERRE AGGLOMERE 16

ANNEXE 3 : BILAN ET RETOUR D'EXPERIENCE CONCERNANT L'APPLICATION DU CTP 152-03..... 22

1. OBJET

Le présent cahier technique professionnel est applicable aux récipients sous pression de forme cylindrique ou sphérique en acier, non allié ou faiblement allié définis ci-dessous qui sont assujettis, en raison de leurs caractéristiques de volume et de pression, aux dispositions de l'arrêté du 20 Novembre 2017.

Les récipients concernés, isolés au moyen d'un revêtement tel que le liège aggloméré, le polyuréthane expansé ou le verre aggloméré, sont des installations fixes de stockage contenant du dioxyde de carbone (CO₂) ou de l'hémioxyde d'azote (N₂O).

2. DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES

- Code de l'environnement : chapitre VII du titre V du livre V,
- Directives 97/23/CE (ancienne) et 2014/68/UE relatives aux équipements sous pression,
- Arrêté du 20 novembre 2017 relatif au suivi en service des équipements sous pression,
- Décision BSERR 2019-056 relative à la reconnaissance du guide professionnel pour l'élaboration de guides et cahiers techniques professionnels servant à l'élaboration de plans d'inspections pour le suivi en service des équipements sous pression et des récipients à pression simples

Les équipements en exploitation antérieurement à l'adoption de la présente révision de ce cahier technique professionnel ont été construits avec des dispositions spécifiques de conception et de fabrication requises comme mesures compensatoires par rapport aux conditions particulières de suivi en exploitation. Ces anciennes dispositions, sans lien direct avec les modes de dégradation et ne correspondant plus à la démarche plus globale requise au travers du marquage CE, n'ont pas été maintenues.

Pour les équipements marqués CE, c'est au travers de l'analyse des risques menée par le fabricant, que les dispositions de conception et de fabrication doivent être retenues en fonction des conditions particulières de suivi en exploitation, et ce en accord avec les normes harmonisées, codes de construction ou autres standards reconnus. A ce titre, il est rappelé que l'exploitant doit indiquer au fabricant les conditions particulières de suivi en exploitation définies dans le présent cahier technique professionnel, pour que ce dernier puisse en tenir compte le cas échéant dans son analyse des risques.

De même, il est rappelé que les dispositions de la notice d'instructions, lorsqu'exigible, doivent être respectées. Toutefois, lorsque l'inspection périodique est effectuée par un OH ou un SIR, l'inspection peut être effectuée sans que soit pris en compte l'ensemble des dispositions de la notice d'instructions.

3. MODES DE DEGRADATION

Les modes de dégradation sont identifiés et définis en annexe 1.

Le cas échéant un exploitant peut ajouter un mode de dégradation propre à un équipement qui n'aurait pas été cité dans ce CTP. Dans une telle situation, le plan d'inspection spécifique devra traiter, par des contrôles non destructifs et/ou des actions de surveillance adéquats, ce mode de dégradation. De plus, la pertinence des actions mises en corrélation avec le mode de dégradation, doit être analysée par l'OH ou le SIR au travers de l'approbation du plan d'inspection. A défaut, l'équipement est exclu du champ d'application du CTP.

L'ajout de mode de dégradation donnera lieu à un REX vers l'AFGC, conformément au paragraphe 11 sur la gestion du retour d'expérience.

La paroi du récipient sous pression est en acier non allié ou faiblement allié.

- Paroi extérieure sous pression

Du fait de la température de service aux environs de -20°C, la corrosion humide ne peut pas se développer.

Cependant, les modes de dégradation retenus sont :

- Le risque de corrosion localisée sous calorifuge pour les points singuliers où il peut y avoir des différentiels de température tels que : les piètements de piquage et les zones sensibles à l'infiltration (parties saillantes non intégralement recouvertes par le revêtement comme les oreilles de levage...);
- Le risque de corrosion sous calorifuge en cas de chômage avec remontée en température pour les récipients stockés en extérieur.

- Paroi intérieure sous pression

Ces récipients contenant en permanence du dioxyde de carbone ou de l'hémioxyde d'azote liquéfié, le risque de corrosion interne est non retenu.

Pendant les périodes de chômage, les récipients sont maintenus sous atmosphère inerte vis-à-vis de leurs parois.

Suivant l'analyse du tableau en annexe 1, les phénomènes de dégradation retenus sont :

- Corrosion extérieure localisée sous calorifuge, sur les points singuliers.
- Corrosion sous calorifuge en cas de chômage avec remontée en température pour les récipients stockés en extérieur

Par conséquent, les aménagements suivants s'appliquent à ces récipients :

- Dispense de vérification extérieure et intérieure de la paroi métallique, lors de l'inspection périodique,
- Vérification extérieure partielle lors de la requalification périodique.

L'inspection périodique ne nécessite aucune préparation spécifique et peut donc être réalisée en fonctionnement.

La requalification périodique, nécessitera la préparation suivante :

- Décalorifugeage des points singuliers,
- Accès à la paroi métallique intérieure après l'épreuve hydraulique,
- Décalorifugeage des zones de puits de mesure dans le cas où l'épreuve hydraulique est remplacée par un essai pneumatique surveillé par émission acoustique

4. TECHNIQUES DE CONTROLES

Les techniques de contrôle et leurs périodicités sont définies dans le plan d'inspection générique en fonction des modes de dégradations identifiés en annexe 1, de la conception des équipements, et suivant les recommandations du guide DT 75.

Les contrôles peuvent être de type :

- Visuel
- mesures d'épaisseur
- thermographie infrarouge

Les contrôles visuels sont réalisés lors de chaque inspection et requalification périodique.
Les mesures d'épaisseurs sont réalisées de l'intérieur lors des requalifications périodiques.

Si d'autres contrôles non destructifs sont effectués, ils seront réalisés par des agents certifiés par une entité tierce partie reconnue et selon des procédures validées par un niveau 3, suivant la norme NF EN ISO 9712. Ces dispositions relatives à la certification ne s'appliquent pas à l'examen visuel direct, aux mesures d'épaisseur par ultra-sons et à la thermographie infrarouge, ne relevant pas d'une certification.

5. ACTIONS DE SURVEILLANCE

Aucune COCL n'a été retenue pour les équipements relevant de ce CTP.

5.1 Contraintes techniques liées à l'application du régime général

La présence sur la paroi externe d'un revêtement d'isolation thermique ne permet pas d'examiner la surface extérieure du récipient sans, au préalable, le détériorer de façon irréversible.

L'accès à la paroi extérieure des récipients induit une durée d'immobilisation importante et des travaux de maintenance conséquents.

L'accès à la paroi intérieure des récipients induit des entrées d'humidité pouvant entraîner une corrosion et de la formation de glace préjudiciable au bon fonctionnement de l'équipement en exploitation.

Pour les récipients ayant un volume important, les temps de séchage liés à l'ouverture entraînent une durée d'immobilisation importante.

5.2 Contrôle de mise en service (CMS)

Le CMS est réalisé pour chaque mise ou remise en service y compris en cas de déplacement sur le même site.

Selon le cas, l'organisme habilité, le SIR ou la personne compétente, s'assure en particulier :

- De l'absence d'endommagement de l'équipement au cours de son transport,
- De la présence et de la capacité à fonctionner des accessoires de sécurité prévus par le fabricant, ainsi que leur adéquation s'ils n'ont pas été évalués avec l'équipement par le fabricant,
- Des dispositions prises pour protéger le personnel des émissions dangereuses susceptibles d'être rejetées par les accessoires de sécurité,
- De l'existence du dossier d'exploitation défini par l'article 6 de l'arrêté du 20 novembre 2017,
- Du respect des dispositions de la notice d'instructions pour les équipements CE.

La présence de l'attestation de CMS n'est pas requise pour les équipements installés avant le 1^{er} janvier 2018.

5.3 Inspection Périodique

L'inspection périodique doit être réalisée au plus tard tous les 5 ans, ou suivant la périodicité définie par le SIR dans le cadre du V de l'article 13 de l'arrêté du 20 novembre 2017, à partir de la date de première mise en service ou, de la dernière inspection ou requalification périodique.

Elle est réalisée par une personne compétente désignée par l'exploitant, un organisme habilité ou un SIR et doit comporter les opérations suivantes :

- Vérification du contenu des documents prévus à l'article 6 de l'arrêté du 20 novembre 2017 ;
- Examen visuel du stockage et de son revêtement permettant de détecter la présence de ponts thermiques par la présence de givre ;
- Examen visuel des soupapes de sécurité, sans dépose de celles-ci et vérification de l'absence d'obstacles susceptibles d'entraver leur bon fonctionnement ;
- Examen visuel externe des accessoires sous pression.

A l'occasion de cette inspection périodique, l'inspecteur portera une attention particulière aux zones sensibles à l'infiltration d'eau (parties saillantes non intégralement recouvertes par le revêtement comme les oreilles de levage).

En cas de doute, l'examen visuel du stockage et de son revêtement peut être complété par un contrôle par thermographie infrarouge.

Si des ponts thermiques sont observés avec présence de givre, à l'occasion des inspections périodiques, la paroi des récipients sera mise à nu systématiquement au droit des ponts thermiques en vue d'une remise en état de l'isolation.

Cette mise à nu avec remise en état sera réalisée à l'occasion de la première remontée en température au-dessus de 0°C (prochaine période de chômage ou requalification périodique) sans que ce délai ne puisse excéder 60 mois.

5.4 Requalification Périodique

La requalification périodique doit être réalisée au plus tard tous les 10 ans, ou suivant la périodicité définie par le SIR dans le cadre du V de l'article 13 de l'arrêté du 20 novembre 2017, après la date de la première mise en service ou de la dernière requalification périodique.

Elle est réalisée par un organisme habilité ou un SIR accrédité et doit comporter les opérations suivantes dans cet ordre :

- Vérification de l'existence et de l'exactitude des documents prévus à l'article 6 de l'arrêté du 20 novembre 2017 ;
- Vérification de la réalisation des contrôles antérieurs prévus par le plan d'inspection ;
- Examen visuel extérieur ;
- Décalorifugeage des points singuliers et examen visuel de ces zones avant épreuve ;
- Epreuve hydraulique avec les points singuliers décalorifugés, maintenue à la pression d'épreuve durant 1 heure minimum ;
- Examen visuel de la paroi intérieure ;

- Mesures par sondage depuis l'intérieur, de l'épaisseur des parois en comparaison des épaisseurs d'approvisionnement et des relevés précédents, conformément au plan d'inspection ;
- Retarage des soupapes de sécurité ou leur remplacement, par des soupapes ayant à minima les mêmes performances et vérification de l'absence d'obstacles susceptibles d'entraver leur bon fonctionnement ;
- Examen visuel externe des accessoires sous pression.

L'épreuve hydraulique peut être remplacée par un essai pneumatique surveillé par émission acoustique dans la mesure où ce contrôle est réalisé conformément à un guide professionnel approuvé par décision du ministre chargé de la sécurité industrielle, publiée au bulletin officiel du ministère chargé de la sécurité industrielle.

6. PLAN D'INSPECTION GNERIQUE

Le plan d'inspection générique définit pour cette famille d'équipement les actions de surveillance à mettre en œuvre.

Le plan d'inspection générique concernant les familles d'équipements couvertes par ce CTP se trouve en annexe 2. Celui-ci peut être décliné spécifiquement par l'utilisateur suivant son propre formalisme sous réserve d'en reprendre les items.

7. APPLICATION DU PLAN D'INSPECTION GNERIQUE PAR L'EXPLOITANT

L'exploitant décline le plan d'inspection générique pour les équipements qu'il exploite. Il est possible de décliner le plan d'inspection générique soit sur chaque équipement individuel, soit pour une liste d'équipements*. L'identification de l'équipement, des accessoires sous pression, et des accessoires de sécurité associés pourra se faire au travers du dossier d'exploitation.

()Lorsqu'un équipement a des spécificités (caractéristiques, mode de dégradation, ou zone sensible spécifique....), il devra faire l'objet d'un plan d'inspection particulier.*

L'approbation du PI par l'OH peut être faite dès la rédaction du plan d'inspection et au plus tard lors de la requalification périodique.

Le plan d'inspection devra être modifié et soumis à une nouvelle approbation si:

- Le plan d'inspection générique défini dans le CTP est révisé,
- De nouveaux modes de dégradation ou des défauts propres à l'équipement étaient identifiés nécessitant une évolution des actions de surveillance à réaliser sur l'équipement ; dans ce cas l'exploitant devrait remonter ce REX à l'AFGC.

Nota : Des modifications d'ordre purement rédactionnelles ne nécessitent pas d'approbation de l'OH. Ce dernier en est néanmoins informé.

8. DISPOSITIONS D'EXPLOITATION SPECIFIQUES

8.1 Surveillance lors des périodes de chômage

L'exigence relative aux inspections et aux requalifications périodiques, n'est pas applicable lorsque les récipients ont été déclarés au chômage et sont stockés sur parc sous atmosphère inerte, à une pression maximale de 4 bar pour le CO₂ et de 0.5 bar pour le N₂O. Ces périodes de chômage seront tracées dans le dossier d'exploitation.

Les récipients sortant de période de chômage peuvent être soumis, soit à une inspection périodique, soit à une requalification périodique, avant remise en service si la date d'échéance réglementaire est dépassée.

Pour les récipients ayant été stockés en extérieur sur une période excédant 12 mois, au minimum un examen visuel avec décalorifugeage des points singuliers et des zones du revêtement d'isolation thermique éventuellement dégradées, sera systématiquement réalisée avant remise en service.

Si les conditions de conservation de la paroi intérieure ne sont pas respectées pendant la période de chômage, et même si les échéances réglementaires ne sont pas échues, alors une inspection périodique avec vérification intérieure devra être réalisée avant la remise en service.

Les modalités du guide chômage prévu au III de l'article 4 de l'arrêté du 20 Novembre 2017 prévalent sur les dispositions du présent CTP.

8.2 Inspection périodique supplémentaire après mise en froid initiale ou remise en froid

Toute nouvelle installation ou toute remise en service après requalification périodique, nécessite une inspection périodique supplémentaire telle que définie au paragraphe 5.3 dans le premier trimestre qui suit la mise en froid.

8.3 Examen visuel de la paroi lors d'une mise à nu

Toute mise à nu d'une partie de la paroi d'un récipient, par destruction même partielle d'un revêtement ou ouverture du récipient, sera mise à profit pour procéder à l'examen de la paroi ainsi rendue accessible.

Un examen visuel de la paroi suivi de l'examen visuel du revêtement sera réalisé par un organisme habilité ou une personne compétente désignée par l'exploitant.

Cet examen pourra avoir lieu lors :

- De l'inspection périodique ou de la requalification du récipient pour les réparations réalisées au moment de ces opérations réglementaires ;
- Des réparations du revêtement, non liées aux inspections du tiret précédent.

Cet examen est enregistré dans le dossier d'exploitation.

9. ORGANISATION ET COMPETENCE DU PERSONNEL

L'exploitant d'équipements sous pression couverts par ce CTP établit une procédure définissant l'organisation qu'il met en place pour l'application du CTP.

Chaque exploitant est responsable de la mise en œuvre du CTP. Parmi les responsabilités qui lui incombent, l'exploitant doit notamment :

- S'assurer que ses équipements rentrent dans le périmètre du CTP ;
- S'assurer que les modes de dégradation retenus dans le CTP sont exhaustifs pour ses équipements ;
- Identifier les modes de dégradation non identifiés par le CTP et qui seraient propres à ses équipements ;
- S'assurer que le PI type générique est appliqué à ses équipements ;
- Solliciter l'approbation du PI par un OH suivant les modalités prévues par le CTP.

9.1 Elaboration du plan d'inspection sur la base du plan générique

L'exploitant désigne la ou les personnes compétentes, conformément aux dispositions de l'article 2 de l'arrêté du 20 novembre 2017, en fonction de leur formation initiale, de leurs formations continues et de leur expérience professionnelle, pour rédiger le ou les plans d'inspection sur la base du plan d'inspection générique en annexe 2.

Cette désignation est formalisée par l'exploitant.

Le niveau minimal de formation requis pour les personnes compétentes en charge de l'application du CTP est la formation d'inspecteur AFGC.

D'autres formations type UIC niveau 1 ou 2 ou équivalente peuvent s'y substituer.

9.2 Mise en œuvre du plan d'inspection

Les personnes sont formées et désignées par l'exploitant afin de mettre en œuvre les dispositions prévues dans le cadre de ce CTP. En dehors de la réalisation des actes réglementaires, de simples connaissances sur la réglementation et sur ce CTP suffisent pour sa mise en œuvre.

10. DOCUMENTATION MINIMALE

La documentation comprend les documents prévus à l'article 6 de l'arrêté du 20 novembre 2017. Pour l'application de ce CTP, l'exploitant doit en outre conserver pendant une période minimale égale à l'intervalle entre 2 requalifications périodiques, les documents suivants :

- Documents ou justificatifs permettant de justifier l'applicabilité du CTP à ses équipements ;
- PI des équipements suivis et les documents d'approbation de l'OH ;
- Enregistrements relatifs à la désignation et à la compétence du personnel désigné par l'exploitant qui met en œuvre le PI ;
- Justificatifs des habilitations ou certifications des agents en charge des inspections et des CND ;
- Rapports relatifs aux actions de surveillance et contrôles mis en œuvre dans le cadre des PI.

Ces documents sont tenus à la disposition des OH et de l'autorité administrative compétente.

11. GESTION DU RETOUR D'EXPERIENCE

Les exploitants remontent annuellement à l'AFGC, le REX concernant la mise en œuvre de ce CTP suivant l'annexe 3. Pour les différentes opérations réglementaires, il est fait la distinction entre celles réalisées par un OH ou un SIR ou une personne compétente.

L'ajout de mode de dégradation non prévu par le CTP donnera lieu à un REX vers l'AFGC. L'AFGC analyse régulièrement ce REX de manière à étudier si cela justifie une révision du présent CTP.

Les démantèlements de récipients isolés au moyen d'un revêtement tel que le liège aggloméré, le polyuréthane expansé ou le verre aggloméré, pourront être mis à profit pour réaliser des examens visuels externes de l'enveloppe sous pression après décalorifugeage total.

L'AFGC transmet annuellement le bilan sur l'application du CTP avec le REX à l'autorité administrative compétente, ainsi qu'à l'OBAP avec les données requises par ces derniers. L'annexe 3 est ainsi donnée à titre d'exemple, et la formalisation du REX pourra être amenée à évoluer sans que cela entraîne une révision du CTP.

Les bilans annuels sont conservés par l'AFGC et tenus à disposition de l'autorité administrative compétente et des membres de l'AQUAP.

12. RELATIONS AVEC L'ADMINISTRATION

En complément de la documentation exigible au titre des autres dispositions réglementaires applicables, l'exploitant met à disposition des agents chargés de la surveillance des appareils à pression l'ensemble des documents et des informations permettant de répondre aux exigences du présent 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'article 6-III de l'arrêté ministériel du 20 novembre 2017 avec le régime de surveillance (avec ou sans PI).

L'article 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'article 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 POI ou toute situation définie dans une décision de l'autorité administrative compétente.

ANNEXE 1 – SYNTHÈSE ANALYSE DES MODES DE DÉGRADATION POUR LES RÉCIPIENTS ISOLÉS AU MOYEN D'UN REVÊTEMENT TEL QUE LE LIÈGE AGGLOMÉRÉ, LE POLYURETHANE EXPANSE (PU) OU LE VERRE AGGLOMÉRÉ

Dans cette synthèse issue de l'analyse globale des modes de dégradation, seuls sont extraits les modes de dégradations **Retenus** (pris en compte sur la base du REX) et **Non Retenus** (non pris en compte dans le PI générique sur la base du REX). Les modes de dégradations **Non applicables** (qui ne concernent pas les familles d'équipements concernées) n'apparaissent pas pour des questions de lisibilité.

Lors de leur mise chômage, les réservoirs sont conservés à température ambiante avec le fluide du procédé ou un autre gaz inerte (azote...) vis-à-vis des parois de manière à éviter toute introduction d'eau qui pourrait être nocive au procédé. Cette situation a été étudiée dans l'analyse ci-dessous et le risque de corrosion sous calorifuge pour les récipients stockés en extérieur a été retenu.

CLASSIFICATION	TYPE	SOUS-TYPE	EXEMPLES	EFFETS	Réservoirs isolés Liège aggloméré, PU ou Verre aggloméré Acier non allié ou faiblement allié	Observations	Action d'inspection ou de contrôle
1 - CORROSION HUMIDE (ou EN PHASE AQUEUSE)	1.1 - Générale (ou généralisée)		Corrosion atmosphérique	Perte d'épaisseur	Non Retenu	Pas de contact entre l'atmosphère et la paroi sous pression, présence d'un calorifuge étanche	Vérification de l'absence de givre sur la paroi externe et thermographie si besoin

CLASSIFICATION	TYPE	SOUS-TYPE	EXEMPLES	EFFETS	Réservoirs isolés Liège aggloméré, PU ou Verre aggloméré Acier non allié ou faiblement allié	Observations	Action d'inspection ou de contrôle
			Corrosion sous calorifuge des aciers non ou faiblement alliés		Retenu en cas de chômage pour les récipients stockés en extérieur	Calorifuge étanche En cas de présence de givre pas de corrosion tant que la température de la paroi ne remonte pas au-dessus de 0°C + lors de la RP, inspection de la paroi puis remise en état du revêtement d'isolation thermique des zones pour lesquelles une présence de givre aurait été détectée lors des IP	Vérification de l'absence de givre sur la paroi externe en exploitation et thermographie si besoin Chômage en extérieur >12 mois : examen visuel avec décalorifugeage partiel avant remise en service
	1.3 - Localisée	- Par piqûres - Corrosion caverneuse - Corrosion sous contrainte (CSC) non cyclique	Corrosion atmosphérique ou sous calorifuge des aciers non ou faiblement alliés	Perte d'épaisseur, piqûres	Corrosion sous calorifuge retenue en cas de chômage pour les récipients stockés en extérieur et pour les points singuliers	Calorifuge étanche mais retenu pour les points singuliers Calorifuge étanche mais retenu pour les points singuliers Pas de Corrosion sous calorifuge si T° < -10°C en fonctionnement continu	Vérification de l'absence de givre sur la paroi externe en exploitation et thermographie si besoin Décalorifugeage et contrôle des points singuliers lors des RP Chômage en extérieur >12 mois : examen visuel avec décalorifugeage partiel avant remise en service

CLASSIFICATION	TYPE	SOUS-TYPE	EXEMPLES	EFFETS	Réservoirs isolés Liège aggloméré, PU ou Verre aggloméré Acier non allié ou faiblement allié	Observations	Action d'inspection ou de contrôle
		Rupture fragile	Acier ferritique utilisé au-dessous de sa température de transition, chocs thermiques,...	Rupture	Non Retenu	Conception adaptée aux températures de fonctionnement (garantie de résilience)	
		Arrachement lamellaire	Matériaux contenant des inclusions sur lesquels s'exercent des contraintes de traction dans le sens de l'épaisseur	Fissuration en gradins (faciès de « bois pourri »)	Non Retenu	Conception adaptée Faibles épaisseurs	
		Fatigue mécanique	Équipements soumis à des cycles de contraintes	Fissures	Non Retenu	Très peu de variations de pression	
		Fatigue thermique	Tubes de chaudières en acier non allié soumis à des fluctuations thermiques	Fissures	Non Retenu	Très peu de cycles thermiques	
		Cavitation	Endommagement de pompes ou en aval d'organes de robinetterie, mal dimensionnés	Perte d'épaisseur	Non Retenu	Conception adaptée	
		Flambage	Acier soumis à des contraintes de compression	Déformation	Non Retenu	Conception adaptée	
		Érosion par les liquides	Présence de particules solides	Pertes d'épaisseur	Non Retenu	Pas de particules	
		Érosion par gouttelettes	Présence de gouttelettes dans la vapeur	Parois rugueuses, aspérités	Non Retenu	Conception adaptée	
		Érosion par vaporisation (<i>flashing</i>)	Endommagement des organes déprimogènes (vannes, diaphragmes, venturis, clapets, ...)	Parois rugueuses	Non Retenu	Conception adaptée	
		Écrouissage	Fissuration des soudures bimétalliques par dilatation différentielle	Fissures	Non Retenu	Conception adaptée	

ANNEXE 2 : PI GÉNÉRIQUE RÉCIPIENTS ISOLES AU MOYEN D'UN REVÊTEMENT TEL QUE LE LIEGE AGGLOMÉRÉ, LE POLYURETHANE EXPANSE (PU) OU LE VERRE AGGLOMÉRÉ

Définition de la famille : récipients isolés au moyen d'un revêtement type Liège aggloméré, PU ou verre aggloméré

Référence du CTP : 152-03 révision B/2019

Caractéristiques de l'équipement ou des équipements(s) :

- Identification de l'équipement ou des équipements concernés,
- Régime réglementaire applicable à la construction,
- Caractéristiques de construction des équipements (PS, TS, Volume, Groupe de fluide, Matériaux)
- Caractéristiques d'utilisation (Pression opératoire, Température opératoire et fluide(s) utilisé(s))

Dans le cas où l'exploitant souhaite appliquer le plan d'inspection générique à plusieurs équipements, l'identification de ces équipements peut être réalisée au moyen d'une liste exhaustive dans laquelle figure les caractéristiques de construction et d'utilisation.

L'identification des soupapes de sécurité et la définition du périmètre des accessoires sous pression pourront se faire dans la déclinaison du plan d'inspection générique ou au travers du dossier d'exploitation.

Modes de dégradation :

- Risque de corrosion localisée sous calorifuge retenu pour les points singuliers tels que les piétements de piquage et les zones sensibles à l'infiltration (parties saillantes non intégralement recouvertes par le revêtement comme les oreilles de levage), tel que défini au paragraphe 3 de ce CTP,
- Le risque de corrosion sous calorifuge en cas de chômage avec remontée en température pour les récipients stockés en extérieur.

Localisation des zones sensibles : zones déterminées dans le tableau d'actions de surveillance ci-après.

Conditions préparatoires :

L'inspection périodique ne nécessite aucune préparation spécifique et peut donc être réalisée en fonctionnement.

La requalification périodique, nécessitera la préparation suivante :

- Décalorifugeage des points singuliers,
- Accès à la paroi métallique intérieure après l'épreuve hydraulique,
- Décalorifugeage des zones de puits de mesure en cas d'un contrôle par émission acoustique en remplacement de l'épreuve hydraulique.

Actions de surveillance : voir tableaux ci-après.

ACTION	PERIODICITE	QUI	CONTENU / OBSERVATION	CRITERES
<p>Contrôle de Mise en Service (CMS)</p>	<p>A chaque installation</p>	<p>OH ou personne compétente ou SIR</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le CMS est requis à la première mise en service de l'équipement ou après une évaluation de conformité liée à une intervention importante définie à l'article 27 de l'arrêté du 20 novembre 2017 ; • Le CMS est aussi requis à chaque remise en service suite a déplacement ou intervention notable y compris lors d'un déplacement de l'installation sur le même site. 	<p>Respect des dispositions prévues par les articles R. 557-9-1 à R. 557-9-10 du code de l'environnement et en particulier s'assurer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de l'absence d'endommagement de l'équipement au cours de son transport ; - de la présence et de la capacité à fonctionner des accessoires de sécurité prévus par le fabricant, ou de leur adéquation s'ils n'ont pas été évalués avec l'équipement par le fabricant ; - des dispositions prises pour protéger le personnel des émissions dangereuses susceptibles d'être rejetées par les accessoires de sécurité ; - de l'existence du dossier d'exploitation défini par l'article 6 de l'arrêté du 20 novembre 2017; - du respect des dispositions de la notice d'instructions pour les équipements CE ;

<p style="text-align: center;">Inspection Périodique après mise en froid</p>	<p style="text-align: center;">Au plus tard 3 mois après toute nouvelle installation ou remise en service après requalification périodique</p>	<p style="text-align: center;">OH ou personne compétente ou SIR</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vérification du contenu des documents prévus à l'article 6 de l'arrêté du 20 novembre 2017 ; • examen visuel du stockage et de son revêtement permettant de détecter la présence de ponts thermiques par la présence de givre ; • examen visuel des soupapes de sécurité sans dépose de celles-ci; • examen visuel externe des accessoires sous pression; <p>Nota : Si des ponts thermiques sont observés avec présence de givre, à l'occasion des inspections périodiques, la paroi des récipients sera mise à nu systématiquement au droit des ponts thermiques en vue d'une remise en état de l'isolation. Cette mise à nu avec remise en état sera réalisée à l'occasion de la première remontée en température au-dessus de 0°C (prochaine période de chômage ou Inspection périodique) sans que ce délai ne puisse excéder 60 mois.</p>	<p>Absence de pont thermique + thermographie en cas de doute</p> <p>Adéquation des paramètres de réglage avec les limites admissibles du réservoir protégé Absence d'obstacles susceptibles d'entraver le fonctionnement des soupapes de sécurité</p> <p>Vérification de l'adéquation Absence de dégradation et de fuite</p>
---	--	---	--	--

<p align="center">Inspection Périodique</p>	<p align="center">Au plus tard 5 ans après la dernière inspection périodique</p>	<p align="center">OH ou personne compétente ou SIR</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vérification du contenu des documents prévus à l'article 6 de l'arrêté du 20 novembre 2017 ; • examen visuel du stockage et de son revêtement permettant de détecter la présence de ponts thermiques par la présence de givre ; • examen visuel des soupapes de sécurité sans dépose de celles-ci; • examen visuel externe des accessoires sous pression; <p>Nota : Si des ponts thermiques sont observés avec présence de givre, à l'occasion des inspections périodiques, la paroi des récipients est mise à nu systématiquement au droit des ponts thermiques en vue d'une remise en état de l'isolation. Cette mise à nu avec remise en état sera réalisée à l'occasion de la première remontée en température au-dessus de 0°C (prochaine période de chômage ou requalification périodique) sans que ce délai ne puisse excéder 60 mois.</p>	<p>Absence de pont thermique + thermographie en cas de doute</p> <p>Adéquation des paramètres de réglage avec les limites admissibles du réservoir protégé Absence d'obstacles susceptibles d'entraver le fonctionnement des soupapes de sécurité</p> <p>Vérification de l'adéquation Absence de dégradation et de fuite</p>

<p>Requalification périodique</p>	<p>10 ans après la première mise en service ou après la dernière requalification</p>	<p>OH ou SIR accrédité</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vérification de l'existence et de l'exactitude des documents prévus à l'article 6 de l'arrêté du 20 novembre 2017 ; • vérification de la réalisation des contrôles prévus par le plan d'inspection ; • examen visuel extérieur; • décalorifugeage des points singuliers et un examen visuel de ces zones avant épreuve ; • une épreuve hydraulique avec les points singuliers décalorifugés, maintenue à la pression d'épreuve durant 1 heure minimum ; • examen visuel de la paroi intérieure ; • mesures par sondage depuis l'intérieur, de l'épaisseur des parois en comparaison des épaisseurs d'approvisionnement et des relevés précédents : minimum 1 point par virole sur la génératrice inférieure et 2 points par fond. 	<p>Présence des rapports dans le dossier d'exploitation ou de la traçabilité de la réalisation de ces contrôles</p> <p>Absence de dégradation</p> <p>Absence de dégradation, corrosion</p> <p>Absence de fuite Absence de chute de pression</p> <p>Absence de dégradation, corrosion</p> <p>Épaisseurs mesurées supérieures aux épaisseurs minimales calculées</p>
--	--	----------------------------	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> • retarage des soupapes de sécurité ou leur remplacement, par des soupapes ayant à minima les mêmes performances; • examen visuel externe des accessoires sous pression <p>Nota : L'épreuve hydraulique peut être remplacée par un essai pneumatique surveillé par émission acoustique dans la mesure où ce contrôle est réalisé conformément à un guide professionnel approuvé par décision du ministre chargé de la sécurité industrielle, publiée au Bulletin officiel du ministère chargé de la sécurité industrielle</p>	<p>Adéquation des paramètres de réglage avec les limites admissibles du récipient protégé Absence d'obstacles susceptibles d'entraver le fonctionnement des soupapes de sécurité Présence du PV de retarage ou de la déclaration de conformité</p> <p>Vérification de l'adéquation Absence de dégradation et de fuite</p>
--	--	--	--	---



ASSOCIATION FRANÇAISE DES GAZ COMPRIMÉS

Syndicat professionnel des fabricants de gaz industriels, alimentaires et médicaux

Affilié à l'EIGA

ANNEXE 3 : BILAN ET RETOUR D'EXPERIENCE CONCERNANT L'APPLICATION DU CTP 152-03

A retourner à l'AFGC avant le 28 février de chaque année

Opérations réalisées entre le 1^{er} Janvier et le 31 Décembre de l'année concernée.

Année :.... Société :....

Famille d'équipements (cf §1 du CTP)

Récipients isolés au moyen d'un revêtement tel que le liège aggloméré, le polyuréthane expansé (PU) ou le verre aggloméré, de CO₂ ou N₂O

	CMS Par PC / SIR	CMS Par OH	IP Par OH	IP Par PC / SIR	RP Par SIR	RP Par OH	Commentaire
Nbre total							
NC associées aux accessoires de sécurité							
NC associées aux accessoires sous pression							
NC associées aux parois (manque épaisseur, interne / externe ...)							
Épreuve non valide							
NC Règles administratives non-respectées							
Total nbre de refus							

CMS : Contrôle de mise en service

IP : Inspection périodique

RP : Requalification périodique

PC : Personne Compétente

OH : Organisme Habilité

SIR : Service Inspection Reconnu

Adresse Postale : AFGC Le Diamant A, 92909 PARIS LA DEFENSE CEDEX

Site Internet : www.afgc.fr Mail : afgco@dial.oleane.com Tél : 01 46 53 10 13

Gaz Médicaux APHARGAZ Mail : aphargaz@dial.oleane.com

- Nombre de récipients isolés au moyen d'un revêtement tel que le liège aggloméré, le polyuréthane expansé ou le verre aggloméré démantelés et décalorifugés en totalité :
 - Préciser les raisons du démantèlement et si des examens visuels externes de l'enveloppe sous pression ont été réalisés et les principaux constats (possibilité de joindre un rapport) concernant l'état des équipements :

- Difficultés de mise en œuvre du CTP :

- Ajout d'un mode de dégradation non prévu par le CTP :
(si oui merci de donner des précisions)

Fait le
et signature :

Prénom / Nom

A

NB : cette annexe est donnée à titre d'exemple et pourra être amenée à évoluer en fonction des évolutions demandées par l'autorité administrative compétente ou l'OBAP sans que cela entraîne une révision du CTP