

N/Réf : 2011/455/PROC-180111/BBR/IPRI

Contrôle par Inspection Détaillée des installations haute pression des véhicules de PTAC > 3,5 T alimentés au Gaz Naturel Comprimé (GNC) et équipés de réservoirs GNC de type 1-

N° : CETIM – CID – GNC Type 1

Date : Janvier 2011

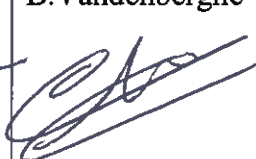
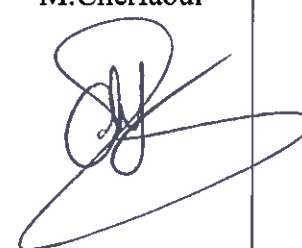
Procédure Rév.0

Auteur(s) : Bruno Bruez / David Anjorand

Service : 455

Rapport : partiel
final

☐
☒

Date	Révision	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
03/01/2011	0	B.Bruez  D.Anjorand 	B.Vandenberghe 	M.Cherfaoui 

Toute reproduction partielle susceptible de dénaturer le contenu du présent document, qu'il s'agisse d'une omission, d'une modification ou d'une adaptation engage la responsabilité du client vis à vis du CETIM ainsi que des tiers concernés.

SOMMAIRE

1. OBJET.....	4
2. DOMAINE D'APPLICATION.....	4
3. TERMES ET DEFINITIONS	6
4. QUALIFICATION DU PERSONNEL	10
5. PERIODICITE DES CONTROLES	10
6. CONDITIONS RELATIVES A L'INSPECTION DETAILLEE	10
6.1 Documents liés à l'inspection.....	10
6.1.1 Procédure d'inspection détaillée approuvée	10
6.1.2 Formulaire d'inspection détaillé	10
6.1.3 Procès verbal d'inspection	11
6.2 Outils nécessaires à l'inspection des réservoirs.....	11
7. METHODOLOGIE DE L'INSPECTION DETAILLEE.....	12
7.1 Anomalies recherchées.....	12
7.1.1 Inspection des réservoirs.....	12
7.1.2 Inspection des organes périphériques aux réservoirs.....	13
7.2 Description des phases.....	13
7.2.1 Préparation	15
7.2.2 Méthodologie d'inspection	17
7.2.3 Enregistrement des résultats	23
7.2.4 Contre visite.....	23
8. CRITERES D'ACCEPTATION OU DE REJET	24
8.1 Inspection des réservoirs.	24
8.1.1 Critères Réservoirs type 1 d'après de la norme ISO 19078 :2006 d'octobre 2006.....	24
8.2 Inspection de l'installation GNV comprenant les organes périphériques d'après la norme ISO 19078 :2006 d'octobre 2006.....	26

9. PROCES VERBAL.....	27
10. AUDIT ET RETOUR D'EXPERIENCE.....	27
11. REFERENCES	28
11.1 Références réglementaires.....	28
11.2 Références techniques	28
 ANNEXES.....	 29
ANNEXE 1 : CONTROLE D'ETANCHEITE (OBLIGATOIRE)	30
1. Définition	31
2. prerequis	31
3. Produits	31
4. Lire la notice du fabricant	31
5. Applications	32
6. Vérification du matériel	32
7. Opération de détection	32
8. Précautions, limites, perturbations, contraintes.....	33
9. Procès-verbal d'essais	34
 ANNEXE 2 : CRITERES FABER (OBLIGATOIRE).....	 35
ANNEXE 3 : INSTRUCTIONS FABER (INFORMATIVE)	38
ANNEXE 4: CRITERES MCS (OBLIGATOIRE)	43
ANNEXE 5 : FORMULAIRE D'INSPECTION (INFORMATIVE)	45

1. OBJET

Cette procédure décrit les étapes pour le contrôle par inspection détaillée des réservoirs de stockage de GNC de type 1, leurs accessoires et l'installation haute pression équipant les véhicules automobiles de PTAC > 3,5 T.

Elle est le résultat d'un travail collectif au sein de la commission bennes à ordures ménagères (BOM) de l'Association Française pour le Gaz Naturel Véhicule (AFGNV)

Elle n'a pas pour objet de :

- Vérifier la conformité de l'installation à son homologation initiale mais seulement de permettre la vérification de l'état de l'installation au moment du contrôle en fonction des critères mentionnés.
- Prétendre substituer, sauf autorisation préalable de l'autorité réglementaire, toute autre méthode pour la requalification périodique des réservoirs concernés.
- Soustraire le propriétaire du (ou des) réservoirs des autres obligations inscrites dans les manuels d'utilisation des fabricants de réservoirs.

2. DOMAINE D'APPLICATION

Les véhicules concernés par cette procédure sont ceux qui sont équipés de réservoirs de stockage de GNC de type 1 (c'est-à-dire entièrement métalliques) fabriqués, installés et exploités selon les dispositions techniques du règlement CEE-ONU n°110. en vigueur.

L'inspection décrite dans cette procédure concerne l'installation GNV depuis l'embout de remplissage jusqu'au détendeur.

L'installation GNC comprend, a minima:

- Réservoirs GNC de type 1
- Un témoin de pression ou jauge de carburant
- Au moins un dispositif de surpression à déclenchement thermique dit « fusible thermique » par réservoir avec ou sans ligne d'évacuation du gaz
- Vanne automatique pour chaque réservoir
- Vanne manuelle
- Détendeur
- Régulateur de débit de gaz
- Limiteur de débit

- Dispositif d'alimentation en gaz
- Embout ou réceptacle de remplissage
- Flexible de gaz
- Tuyauterie rigide de gaz
- Module de commande électronique
- Raccords

3. TERMES ET DEFINITIONS

Abrasion

Indication sur la bouteille due au meulage ou à l'usure par frottement avec un autre matériau.

Note: L'abrasion peut résulter de plusieurs cycles d'un léger frottement sur la surface de la bouteille ou de l'équipement ou de quelques cycles, voire d'un seul, d'un frottement très important.

AFGNV

Association Française pour le Gaz Naturel Véhicule

Autorité de contrôle

Individu ou organisation qui effectue le contrôle visuel des équipements sous pression et accessoires équipant les véhicules fonctionnant au gaz naturel.

Autorité réglementaire

Entité(s) nationale(s) ayant autorité pour définir les exigences devant être satisfaites par les réservoirs et les équipements relatifs au présent document.

BOM

Benne à Ordure Ménagère

Brûlure

Trace de décomposition thermique locale se traduisant par une variation de teinte pouvant aller jusqu'au noircissement (carbonisation), une déformation ou une destruction de la surface du réservoir

COFREND

Confédération Française pour les Essais Non Destructifs

Condamné(e)

Équipement sous pression ou pièce de l'équipement n'étant plus en état d'être remis en service et dont la réparation n'est pas autorisée.

Conduite d'évent

Canalisation haute pression servant à conduire le gaz d'un limiteur de pression vers un endroit extérieur au véhicule où le gaz peut être évacué en toute sécurité.

Contre visite

Phase finale du processus de Contrôle par Inspection Détaillée consistant en la vérification des mises en conformité et réalisée par au moins un agent certifié VTGNV niveau 2.

Coupure

Domage causé par un objet contendant lorsqu'il entre en contact avec la surface du réservoir

DATA CID

Base de données images et de capitalisation pour la réalisation des contrôles par inspection détaillée des installations GNC. (CETIM - GDF SUEZ)

Défaut de niveau 1

Défaut mineur acceptable pouvant apparaître en utilisation normale

NOTE : De tels défauts ne doivent avoir aucun effet négatif sur le degré de sécurité des équipements et la poursuite de son utilisation. Des rayures au niveau de la peinture ou des entailles peu profondes dans le métal, de la peinture du réservoir sont considérées comme relevant de ce niveau de défaut (voir tableau 1).

Défaut de niveau 2

Ce type de défaut intermédiaire, prévu par la norme ISO 19078, n'a pas été retenu dans le cadre de cette procédure par la commission BOM.

Défaut de niveau 3

Non-conformité conduisant soit à une préconisation de remise à niveau technique, soit à la condamnation de l'élément concerné et à son retrait du service.

Détruit(e)

Équipement sous pression ou pièce de l'équipement rendu(e) physiquement inutilisable.

Dispositif de surpression

Dispositif permettant d'évacuer le gaz dans des circonstances d'urgence spécifiques.

NOTE : Le dispositif de surpression peut être activé par une température excessive, une pression interne excessive, ou les deux.

Dôme ou ogive

Extrémité incurvée de la bouteille.

Fabricant

Fabricant du réservoir ou de l'organe périphérique

Fissuration

Séparation du métal due à une contrainte qui, sans aucune influence, n'a pas une étendue suffisante pour causer la rupture complète du matériau

Impact

Choc violent sur la surface du réservoir pouvant couper, érafler ou significativement déformer celle-ci

Inspecteur

Personne qui opère l'inspection visuelle des réservoirs montés sur les véhicules fonctionnant au GNC

Liner

Enveloppe interne du réservoir assurant son étanchéité.

Marquage(s)

Marquage(s) permanent(s) du réservoir fournissant les informations exigées par la norme, ou la réglementation en vigueur.

Pression de service

Pression stabilisée à une température uniforme de 15°C indiquée sur le réservoir.

Revêtement externe (ou enrobage)

Traitement de surface transparent ou coloré (pouvant être une résine pure) appliqué sur la bouteille pour la protéger des agressions extérieures et/ou améliorer son apparence.

Supports de fixation et/ou attaches, sangles, brides

Éléments utilisés pour arrimer les réservoirs sur le véhicule.

Sur-pressurisation

Pression dans le réservoir à 15°C supérieure à la pression de service.

Vanne

Dispositif monté sur l'une des ouvertures filetées de la bouteille et servant à réguler le flux de gaz entrant ou sortant de la bouteille.

Note : Une vanne manuelle s'ouvre et se ferme à l'aide d'une poignée. Une électrovanne s'ouvre et se ferme électriquement. Certaines électrovannes peuvent être commandées manuellement au moyen d'outils spéciaux.

4. QUALIFICATION DU PERSONNEL

Le contrôle par inspection détaillée du réservoir, de ses accessoires et de son environnement doit être réalisé par au moins un inspecteur certifié COFREND VT GNV à minima niveau 2 (selon EN 473) en cours de validité.

5. PERIODICITE DES CONTROLES

Une inspection détaillée des réservoirs et de l'installation GNC doit être réalisée au moins tous les **48 mois** à partir de la date de mise en circulation du véhicule.

De plus, cette inspection est réalisée immédiatement lorsque le réservoir :

- A été exposé au feu ou à une température supérieure à celle maximale admissible déclarée par le constructeur du réservoir,
- A fait l'objet d'un choc,
- En cas d'accident du véhicule, pour lequel une déformation structurelle est constatée ou suspectée,
- Fait partie d'une installation qui a été modifiée de façon notable,
- A été transféré sur un autre véhicule ou réinstallé sur le même véhicule,
- A fait l'objet d'une surpression lors de son remplissage supérieure à la pression maximale prévue par le constructeur.

6. CONDITIONS RELATIVES A L'INSPECTION DETAILLEE

6.1 Documents liés à l'inspection

6.1.1 Procédure d'inspection détaillée approuvée

Lors de l'examen, l'inspecteur devra disposer d'une copie de la dernière version de la présente procédure.

6.1.2 Formulaire d'inspection détaillé

Lors de l'examen, l'inspecteur dispose d'un formulaire d'inspection lui permettant de consigner ses remarques au cours du contrôle. Un exemple est fourni en annexe.

6.1.3 Procès verbal d'inspection

Le procès verbal d'inspection doit être édité à partir de la base de données DataCID dûment renseignée par l'inspecteur certifié COFREND VT 2 GNV à jour de certification.

L'adresse de connexion est <http://www.cetim.fr/datacid/>.

Les paramètres de connexions « login » et « mot de passe personnel » (confidentiel) sont communiqués à chaque inspecteur à jour de certification et de cotisation.

6.2 Outils nécessaires à l'inspection des réservoirs

Les outils nécessaires pour l'inspection des réservoirs sont :

- Un luxmètre pour noter l'intensité lumineuse au niveau des zones contrôlées
- Une lampe à Led Xénon, ou équivalent, antidéflagrante (éclairage > 500 lux)
- Des miroirs d'inspection coudés pour inspecter les parties non visibles directement
- Une loupe pour examiner la morphologie des défauts
- Des cales d'épaisseur pour vérifier qu'aucun élément n'est en contact avec un réservoir hormis ceux admis par l'homologation
- Un réglet pour déterminer la longueur des défauts (coupures, surface des abrasions)
- Un comparateur monté de préférence sur un tripode pour évaluer la profondeur des indications
- Des jauges de profondeur à l'extrémité effilée pour évaluer la profondeur des indications
- Un produit moussant en bombe aérosol ou une solution savonneuse de pH neutre pour les tests à la bulle

En complément, pourront être utilisés :

- Un détecteur de gaz
- Un appareil photo numérique
- Un mesureur d'épaisseur par ultrasons

7. METHODOLOGIE DE L'INSPECTION DETAILLEE

7.1 Anomalies recherchées

La méthodologie proposée dans cette procédure tient compte :

- Du retour d'expérience nord américain, et du CID appliqué sur les bus GNC de transport en commun,
- Des recommandations des fabricants des réservoirs,
- Des recommandations de la norme ISO 19078.

La méthodologie d'examen comprend :

- La consultation de l'historique de l'installation. Cet historique doit comprendre les procès verbaux d'inspections antérieures ainsi que tous les événements concernant l'installation GNC (modifications, réparations, usage non conforme aux recommandations du fabricant comme par exemple l'exposition à une température élevée). Cet historique doit être fourni par le propriétaire du réservoir.
- L'inspection des réservoirs et de leurs accessoires de sécurité (vanne manuelle et automatique, fusible thermique)
- L'inspection du montage des réservoirs (espacement, brides de fixation, coussins support)
- L'inspection du circuit de carburant haute pression et de ses accessoires de sécurité sous pression (canalisation, raccords, éléments de fixation, clapet anti retour, embout, évent) depuis l'embout de remplissage jusqu'à son raccordement au détendeur haute pression .

7.1.1 Inspection des réservoirs

L'inspection des réservoirs comprend :

- Le contrôle du marquage
- La vérification de la date d'expiration de vie du réservoir
- La confrontation avec l'historique fourni par le propriétaire du réservoir

- La recherche d'indications :
 - D'incendie (Brulure, carbonisation)
 - D'agressions chimiques
 - De rayures, coupures et éraflures
 - De déformation
 - De renflement et voilement
 - De corrosion
 - D'abrasion
 - De perte d'étanchéité

7.1.2 Inspection des organes périphériques aux réservoirs

L'inspection des organes périphériques aux réservoirs comprend l'inspection des accessoires de sécurité et des accessoires sous pression des réservoirs ainsi que du circuit de carburant haute pression depuis l'embout de remplissage jusqu'au raccordement au détendeur haute pression.

L'ensemble de ces examens est complété par des contrôles d'étanchéité au niveau des raccords.

7.2 Description des phases

L'inspection détaillée comprend les étapes schématisées sur la figure 1. L'examen concerne la totalité de la surface des réservoirs accessible sans démontage.

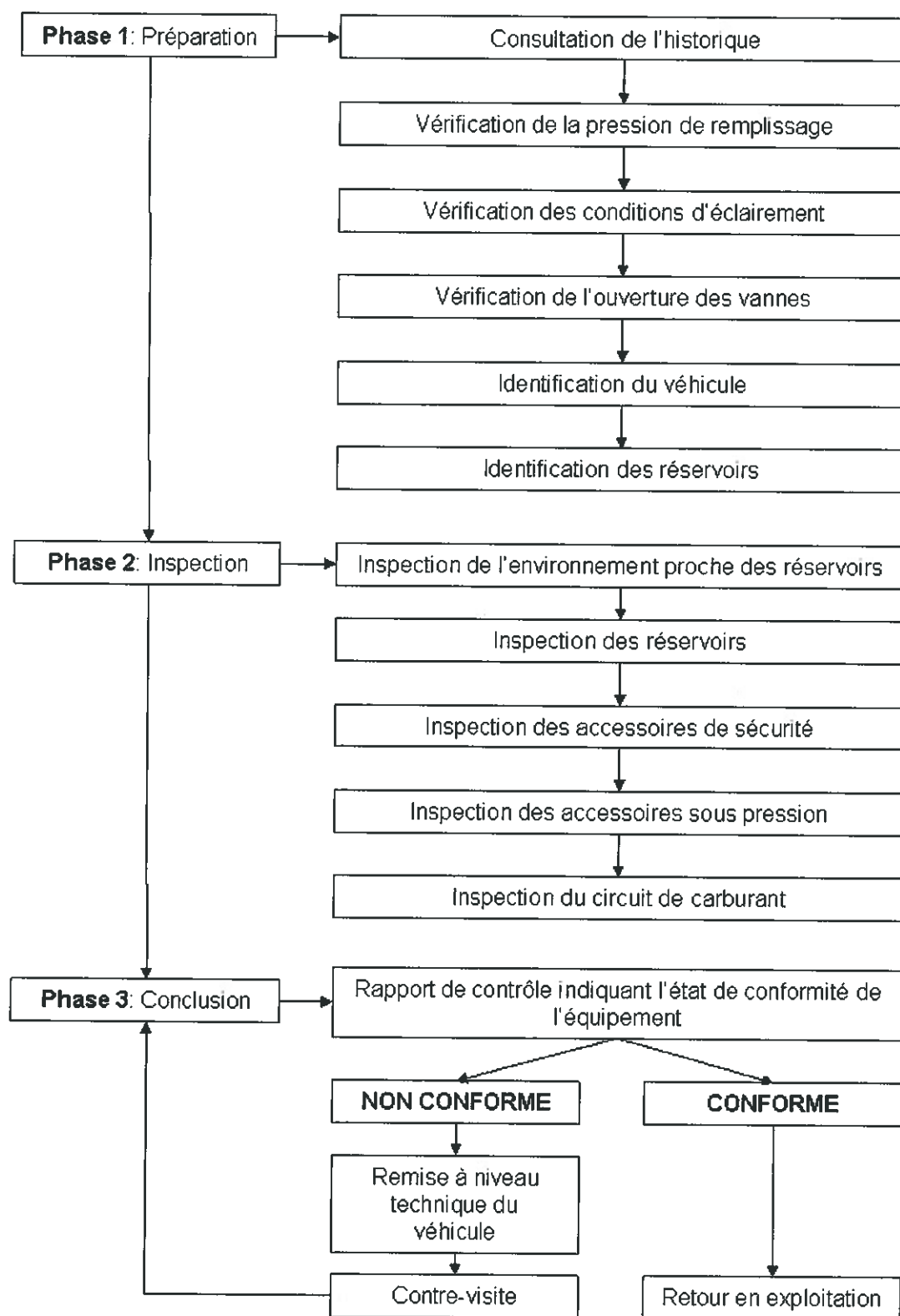


Figure 1 : Méthodologie de l'inspection détaillée

7.2.1 Préparation

7.2.1.1 Matériel

Vérifier la présence et le bon état du matériel destiné à l'inspection

7.2.1.2 Equipements de protection individuels

Pour les besoins de l'inspection, compte tenu des risques liés à la présence de gaz, il est conseillé d'être équipé de vêtements de travail antistatiques et de matériels antidéflagrants.

Si le matériel utilisé n'est pas antidéflagrant, il est recommandé de vérifier l'absence de gaz à l'aide d'un détecteur avant toute intervention.

Il est aussi recommandé de porter des chaussures de sécurité ne comportant pas de parties métalliques et de vérifier que les semelles ne comportent pas d'objets pouvant abîmer les réservoirs dans le cas où il serait nécessaire de marcher sur ceux-ci.

7.2.1.3 Demande de renseignements

L'existence de circonstances connues, ou d'incidents susceptibles d'avoir endommagé le réservoir, devra être signalé à l'agent certifié VT 2 GNV avant réalisation du contrôle.

Ces circonstances peuvent être, entre autres :

- une sur-pressurisation,
- une exposition à la chaleur : incendie, passage en cabine de peinture,
- une exposition au froid : purges des réservoirs, trace de givre,
- une intervention sur un réservoir (ex : remplacement, installation),
- une modification de l'installation
- un accident : les accidents de la route avec impact sur la carrosserie du véhicule impliquant une déformation structurelle. Les accidents n'ayant pour conséquence qu'un bris de rétroviseur par exemple ne sont pas concernés.

7.2.1.4 Préparation des installations

7.2.1.4.1 Accessibilité aux réservoirs

Les dispositifs de protection ou couvercles empêchant le contrôle doivent être retirés ou ouverts pour permettre l'accès à la surface du réservoir devant être inspecté.

Il est préconisé que les personnes procédant au démontage et remontage des protections aient reçu une formation spécifique sur la manipulation des installations de gaz haute pression.

L'inspection étant essentiellement visuelle, la surface du réservoir doit être accessible, propre et bien éclairée (> 500 lux) conformément aux normes existantes. Il n'est pas nécessaire de démonter le réservoir pour effectuer l'inspection sauf s'il est mis en évidence la présence d'une indication douteuse sur une partie non accessible aux instruments de mesure. Il est interdit d'enlever la peinture ou le revêtement avant le contrôle visuel.

Le réservoir doit être inspecté sur toute sa surface exposée aux agressions extérieures. Si après démontage des boucliers de protection, une partie de la surface d'un ou plusieurs réservoirs susceptibles d'endommagements n'est pas accessible à l'aide des outils d'inspection, l'inspecteur doit le signaler dans le rapport de contrôle.

En cas de desserrage de la fixation, ou d'endommagement des coussins support, les parties couvertes doivent être examinées après démontage du système de fixation, y compris les parties couvertes par les systèmes de fixation qui doivent être desserrés ou enlevés, selon ce qui est nécessaire pour le contrôle.

7.2.1.4.2 Conditions de remplissage lors de l'inspection

Dans le cas où l'inspection détaillée doit être réalisée immédiatement (voir chapitre 5) ou lorsque les réservoirs sont suspectés d'être sérieusement endommagés, ceux-ci doivent être dépressurisés avant l'inspection visuelle.

Dans le cas où le réservoir a été soumis à une surpressurisation ou une exposition à des températures élevées, se référer au chapitre 8 pour décider si le réservoir peut rester en service ou non.

Dans les autres cas, si l'inspection visuelle ne met en évidence aucune anomalie, l'installation pourra être mise en charge à la pression de service pour les tests d'étanchéité à la bulle.

Dans le cas où l'inspection détaillée doit être réalisée dans le cadre normal, l'installation doit être mise en charge à la pression de service.

7.2.1.4.3 Luminosité

Vérifier à l'aide d'un luxmètre que la luminosité est suffisante pour l'inspection. Celle-ci doit être d'au moins 500 lux.

7.2.1.4.4 Identification du véhicule

Le véhicule est identifié à partir des informations suivantes :

- Modèle,
- N° de châssis,
- Date de mise en circulation,
- Kilométrage à la date du contrôle,
- Nombre de réservoirs embarqués,
- Référence de l'exploitant,
- Immatriculation.

7.2.2 Méthodologie d'inspection

Etape 1 : Identification des réservoirs par leur marquage

Lors du contrôle, l'inspecteur doit vérifier la présence des informations suivantes:

- ☒ Marquage : "**CNG SEULEMENT**".
- ☒ "**NE PAS UTILISER APRÈS XX/XXXX**" en indiquant le mois et l'année d'expiration ;
- ☒ Identification du fabricant
- ☒ Identification du réservoir (numéro de référence applicable et numéro de série unique pour chaque réservoir)
- ☒ La marque d'homologation internationale

En cas d'utilisation d'étiquettes, tous les réservoirs doivent porter un numéro d'identification unique poinçonné sur une surface métallique visible afin de permettre l'identification en cas de destruction de l'étiquette.

Si le réservoir peut être identifié de façon certaine par le fabricant et par son numéro de série, une nouvelle étiquette peut remplacer l'ancienne, le réservoir pouvant ainsi rester en service.

Le contrôle de l'étiquetage doit inclure la vérification que la durée de service du réservoir n'est pas arrivée à expiration. L'étiquette permettra d'identifier la durée de service grâce à la mention « NE PAS UTILISER APRES XX/XXXX (mois et année d'expiration) »

Le réservoir doit être retiré du service, condamné et détruit selon les préconisations du constructeur s'il est arrivé à expiration.

Etape 2 : Inspection de l'environnement proche du réservoir

Vérifier que la surface du réservoir n'est pas en contact, ou proche d'objets susceptibles de le couper, de le laminier ou de l'user par abrasion. Ces objets peuvent être des câbles, des tubes, des organes du véhicule, les propres systèmes de fixation des réservoirs, des corps étrangers... Par ailleurs, vérifier que l'installation permet le drainage de l'eau ou de tout autre fluide afin d'éviter un contact permanent avec le réservoir ou ses équipements.

Etape 3 : Inspection du système de fixation et de maintien du réservoir

Le système de fixation et de maintien est un élément important de l'installation car il s'agit d'un **accessoire de sécurité** du réservoir.

Celui-ci doit être approuvé par le fabricant, qui décrit généralement dans son manuel d'utilisation les modes de fixation et de maintien possibles.

L'organisme qui a homologué le véhicule s'est assuré que le système de fixation et de maintien correspond à la réglementation et aux préconisations du fabricant.

Si l'installation n'a pas été modifiée depuis son montage (cf historique du véhicule), il n'y a pas de raison de mettre en doute la conformité du système.

En effet, et comme indiqué dans l'objet, l'objectif de cette procédure n'est pas de vérifier la conformité de l'installation à son homologation.

Cependant, en cas de doute sur des modifications qui auraient pu être opérées, il est recommandé de consulter le manuel d'utilisation du réservoir ou de se renseigner auprès du fabricant du réservoir.

Deux systèmes de fixation et de maintien différents sont habituellement utilisés. Dans tous les cas, le réservoir doit être fermement maintenu tout en permettant, sans l'endommager, l'expansion du réservoir due aux variations de pression.

1. Utilisation de brides de fixation et de bandes support sous le réservoir

Dans ce cas, une protection caoutchouc doit être placée entre la bride métallique et le réservoir. Aucune partie métallique ne doit être en contact avec le réservoir. En cas de doute, faire démonter la bride pour vérifier l'état du réservoir et se référer à l'étape 8 pour l'identification des indications.

Le système qui assure l'expansion du réservoir est généralement un ressort (dans ce cas, il est nécessaire de vérifier que le ressort est libre de tout blocage mécanique), mais dans certains cas, l'expansion peut être compensée directement par les coussins caoutchouc sur lesquels repose le réservoir.

Débuter par l'inspection des systèmes de fixation des réservoirs.

Ensuite, vérifier l'état des brides métalliques en recherchant tout signe d'endommagement, d'usure (fissure, tâches brillantes,...), ou de rupture d'un point de soudage.

Puis, utiliser la cale d'épaisseur pour vérifier que les sangles en caoutchouc sont correctement en place et, visuellement, qu'elles ne sont pas usées.

Enfin, au moyen des miroirs d'inspection et de la lampe antidéflagrante, contrôler l'état et la position des coussins supports des réservoirs. Aucune partie métallique ne doit être en contact avec le réservoir.

2. Utilisation de platines support aux extrémités du réservoir dont l'une est coulissante

Dans ce cas, vérifier le bon état des platines.

Vérifier aussi la présence d'un espace libre entre le réservoir et la platine permettant le coulisement.

Comme le réservoir repose dans ce cas sur ses extrémités, il est vivement recommandé de ne pas marcher sur les réservoirs qui sont maintenus par ce système.

Les critères d'acceptation ou de rejet sont présentés dans le chapitre 8.

Etape 4 : Contrôle d'étanchéité

Le contrôle d'étanchéité à la bulle de savon concerne :

- Le joint torique entre la vanne et le réservoir pour chaque réservoir.
- L'ensemble des raccords des canalisations de l'installation GNV
- L'ensemble des raccords entre les canalisations ou les réservoirs et les organes périphériques de l'installation GNV
- Le corps des réservoirs

Se référer aux modalités décrites dans l'annexe 1

Etape 5 : Inspection générale du circuit haute pression

Rechercher des anomalies de montage telles que des tubes frottant les uns avec les autres, des corps étrangers fixés sur la canalisation.

Vérifier l'absence de jeu des canalisations.

Rechercher également tout signe d'abrasion entre composants. Ces signes peuvent être indiqués par la présence de tâches lisses et brillantes sur l'un des composants du véhicule.

Afin de permettre le contrôle d'étanchéité des raccords des canalisations situées en aval de la ou des électrovannes, il est nécessaire de démarrer le véhicule afin de déclencher l'ouverture de la ou des électrovannes et ainsi mettre en pression les canalisations concernées. Couper le moteur après le contrôle (celui-ci peut être effectué pendant deux minutes après l'arrêt du moteur).

Les critères d'acceptation ou de rejet sont présentés dans le chapitre 8.

Etape 6 : Inspection des dispositifs de surpression (fusibles thermiques)

Le dispositif de surpression est un élément important de l'installation car il s'agit d'un **accessoire de sécurité sous pression** du réservoir.

Le dispositif de surpression utilisé sur l'installation CNG est un fusible thermique.

Celui-ci doit être approuvé par le fabricant, qui le décrit généralement dans son manuel d'utilisation.

L'organisme qui a homologué le véhicule s'est assuré que le dispositif de surpression correspond à la réglementation et aux préconisations du fabricant.

Si l'installation n'a pas été modifiée depuis son montage (cf historique du véhicule), il n'y a pas de raison de mettre en doute la conformité du système.

En effet, et comme indiqué dans l'objet, l'objectif de cette procédure n'est pas de vérifier la conformité de l'installation à son homologation.

Cependant, en cas de doute sur des modifications qui auraient pu être opérées, il est recommandé de consulter le manuel d'utilisation du réservoir ou de se renseigner auprès du fabricant du réservoir.

A ce jour, les disques de rupture ne sont pas autorisés sur l'installation CNG.

Chaque réservoir est muni d'au moins un fusible thermique approuvé par le fabricant du réservoir.

Examiner le montage du ou des fusibles thermiques en vue d'y détecter d'éventuels dommages. Les fusibles thermiques ne doivent pas être déformés, ni présenter d'autres signes de détérioration comme par exemple des fissures.

Inspecter le fusible thermique en vue d'y détecter une extrusion, de la corrosion, des dommages, des renflements, ou des défauts mécaniques tels que fuite ou jeu. Nettoyer le ou les fusibles thermiques à l'aide d'une solution savonneuse si nécessaire pour permettre une bonne identification des défauts.

Vérifier que les événements en bout de fusible thermique, lorsqu'ils existent, possèdent une protection contre l'entrée d'eau et d'impuretés qui pourraient les colmater.

Dans le cas où cette protection est défaillante, il est nécessaire de vérifier que le fusible thermique n'est pas endommagé et que la canalisation d'événement n'est pas colmatée.

Les critères d'acceptation ou de rejet sont présentés dans le chapitre 8.

Etape 7 : Inspection des électrovannes

L'électrovanne est un élément important de l'installation car il s'agit d'un **accessoire de sécurité sous pression** du réservoir.

Celle-ci doit être approuvée par le fabricant, qui la décrit généralement dans son manuel d'utilisation.

L'organisme qui a homologué le véhicule s'est assuré que l'électrovanne correspond à la réglementation et aux préconisations du fabricant.

Si l'installation n'a pas été modifiée depuis son montage (cf historique du véhicule), il n'y a pas de raison de mettre en doute la conformité du système.

En effet, et comme indiqué dans l'objet, l'objectif de cette procédure n'est pas de vérifier la conformité de l'installation à son homologation.

Cependant, en cas de doute sur des modifications qui auraient pu être opérées, il est recommandé de consulter le manuel d'utilisation du réservoir ou de se renseigner auprès du fabricant du réservoir.

Vérifier en les manipulant manuellement ou à l'aide d'un outil approprié que les vannes d'isolation des réservoirs sont en position ouverte sans atteindre la butée.

Inspecter les vannes/ polyvannes des réservoirs en vue d'y détecter de la corrosion, des dommages, des renflements, ou des défaillances mécaniques.

Contrôler le fonctionnement de l'électrovanne en démarrant le véhicule ou à l'aide d'un aimant permanent puissant en constatant le bruit émis par le mouvement du pointeau de la vanne provoqué par l'alimentation de l'électrovanne, à l'aide du logiciel équipant le véhicule, ou par tout autre moyen approprié.

Dans le cas des véhicules où existent deux électrovannes séparant le circuit de distribution en deux parties, contrôler chaque électrovanne séparément.

Lors du contrôle d'étanchéité des raccords selon les modalités décrites en annexe 1, la présence d'un amas de bulle après aspersion du produit moussant sur le haut de la bobine peut être provoquée par la chaleur dégagée par la bobine et ne constitue donc pas une indication de niveau 3.

Les critères d'acceptation ou de rejet sont présentés dans le chapitre 8.

Etape 8 : Recherche d'endommagements sur les réservoirs

D'une manière générale, le réservoir doit avoir été utilisé conformément aux préconisations du fabricant, ne pas avoir subi de sur pressurisation, comporter un marquage conformément à ce qui est indiqué dans l'étape 1 et ne pas avoir dépassé sa durée de vie en service.

La surface du réservoir doit être propre pour effectuer l'inspection. Utiliser une eau savonneuse (pH neutre) pour le nettoyage en cas de besoin.

Vérifier que le réservoir ne comporte pas de dommages dus à des produits chimiques. Les dommages chimiques apparaîtront sous forme d'altération de la surface. Ils peuvent prendre la forme de décoloration ou de taches d'attaque.

Rechercher des signes de dommages liés à un incendie. De tels dommages peuvent être révélés par la présence d'une décoloration, d'un obscurcissement, d'une carbonisation ou de suie dans la portion de la surface du réservoir qui a été exposée à un incendie.

Rechercher la présence de coupures, d'éraflures, de stries ou d'abrasion sur la surface du réservoir.

Rechercher toute forme de corrosion en étant plus particulièrement vigilant sur les points de corrosion lorsqu'ils sont alignés.

Les points d'impact connus et les zones où une détérioration de la surface peut être détectée (chocs), devront être inspectés en vue de rechercher une éventuelle détérioration de la paroi (bosselure, renflement).

Si l'épaisseur de la paroi n'est pas connue, il est possible d'effectuer des mesures d'épaisseur à l'aide d'un appareil de mesure par ultrasons sur des zones saines du réservoir autour de l'endommagement afin de déterminer l'épaisseur la plus faible.

Il est recommandé dans ce cas que l'appareil utilisé soit vérifié régulièrement conformément à la norme EN 12668-1 et que les mesures soient prises par une personne ayant reçu une formation pour l'utilisation d'un tel appareil.

Dans le cas où un élément de l'installation GNV autre que les bandes caoutchouc des brides de fixation ou des coussins support, ou bien un élément étranger à l'installation GNV pouvant provoquer une abrasion est en contact avec le réservoir, il est nécessaire de :

- Eloigner l'élément de façon à ce qu'il ne puisse plus entrer en contact avec le réservoir quelles que soient les conditions d'utilisation normales du véhicule
- Vérifier que l'élément en contact n'a pas provoqué d'abrasion sur le réservoir

Procéder au dimensionnement des défauts relevés et se reporter aux critères d'acceptation et de rejet rassemblés dans le chapitre 8.

Etape 9 : Inspection de l'embout de remplissage

Examiner l'embout ainsi que sa platine de fixation en vue d'y détecter de la corrosion, de l'usure, tout endommagement ou défaillance mécanique.

L'embout de remplissage doit être immobilisé en rotation et doit être protégé contre la poussière et l'eau.

Les critères d'acceptation ou de rejet sont présentés dans le chapitre 8.

7.2.3 Enregistrement des résultats

A la fin de l'examen, les indications sont classées en deux catégories : niveau 1 ou niveau 3 à partir des critères d'acceptation, de rejet et de mise au rebut définis dans le chapitre 8 selon les critères du constructeur et les exigences normatives.

Les indications de niveau 1 sont mineures et considérées comme n'ayant pas d'effet négatif sur la sécurité du véhicule. Les indications de niveau 3 sont celles qui conduisent soit au retrait du service de l'élément concerné, soit à une réparation avant remise en service de l'élément concerné.

Les réservoirs classés niveau 3 doivent être condamnés, retirés du service, et détruits suivant les préconisations du constructeur.

7.2.4 Contre visite

Les véhicules ayant présenté des indications de niveau 3 donnant lieu à une remise à niveau technique lors du contrôle par inspection détaillée devront être présentés ultérieurement pour une contre visite de conformité.

Cette contre visite devra être réalisée par au moins un agent certifié VTGNV niveau 2 et donner lieu à un procès verbal de contre visite.

Note : L'installation d'un nouveau réservoir sur un véhicule suite à remplacement doit donner lieu à un contrôle par inspection détaillée complet (et non pas une contre visite) sur ce réservoir et la partie de l'installation concernée. De plus, il est aussi recommandé qu'une inspection du réservoir soit faite avant montage sur la totalité de sa surface par au moins un inspecteur certifié.

8. CRITERES D'ACCEPTATION OU DE REJET

Les critères d'acceptation ou de rejet sont ceux définis par la norme ISO 19078 dont un tableau résumé est donné ci-dessous.

Des tableaux résumant les critères des fabricants ayant accepté leur publication dans cette procédure sont donnés en annexe.

Pour les types de dommages décrits, les critères du fabricant, lorsqu'ils existent, sont utilisés préférentiellement à ceux de la norme ISO 19078.

Pour les types de dommages décrits, et non repris par les critères du fabricant, ce sont alors les critères définis dans le tableau de la norme ISO 19078 qui doivent être utilisés.

8.1 Inspection des réservoirs.

8.1.1 Critères Réservoirs type 1 d'après de la norme ISO 19078 :2006 d'octobre 2006¹

Dommages	Définition	Niveau 1	Niveau 3	Remarques
Marquage et étiquette illisibles ou disparus		Les informations requises sont présentes et lisibles	Les informations requises sont illisibles ou ont disparues	Voir 7.2.2.1.b
Fuite de gaz	Perte du contenu de la bouteille au travers d'un défaut	Pas de fuite	Fuite apparente	
Points de corrosion isolés	Cavité provoquée par un produit chimique, l'oxydation ou la rouille du matériau	Profondeur < 25% de l'épaisseur de la paroi	Profondeur ≥ 25% de l'épaisseur de la paroi	Si une corrosion de niveau 1 est décelée, les préconisations du fabricant doivent être suivies pour prévenir toute aggravation de la corrosion
Points de corrosion alignés	Points de corrosion alignés de telle façon que la distance entre les points est plus grande que la taille d'un point. Si les points sont plus rapprochés, voir la section « coupures/éraflures »	Profondeur < 10% de l'épaisseur de la paroi et longueur < 100 mm	Profondeur ≥ 10% de l'épaisseur de la paroi ou la longueur est ≥ 100 mm	

¹ Ce tableau ne reprend que partiellement les critères de cette norme en fonction des préconisations de la commission BOM qui a participé à l'élaboration de cette procédure. En particulier, les dommages de niveau 2 n'y sont pas repris.

Corrosion généralisée	Zone de perte de matière due à une oxydation chimique ou à de la rouille	Profondeur < 15% de l'épaisseur de la paroi et la dimension de la zone est < 25 % de la surface externe de la bouteille	Profondeur ≥ 15% de l'épaisseur de la paroi ou la dimension de la zone est ≥ 25 % de la surface externe de la bouteille	
Bosselures	Creux dans la paroi n'ayant entraîné ni pénétration ni enlèvement du métal et de profondeur > 1% du diamètre extérieur du réservoir	Profondeur < 1.6 mm et dimension > 50 mm	Profondeur ≥ 1,6 mm ou dimension de la bosse ≤ 50 mm	Un faible rayon de courbure provoque des contraintes dans le matériau
Renflement et voilement	Ondulation visible de la paroi	Pas d'ondulation	Ondulation visible	

Coupures & éraflures	Creusement prononcé et brusque ayant entraîné une perte ou une redistribution de matière. Ce critère inclus aussi les points de corrosion alignés quand la distance entre les points est plus petite que la taille d'un point	Profondeur < 0.25 mm	Profondeur ≥ 0.25 mm	
Abrasion	Usure provoquée par un frottement ou un raclage	Profondeur < 0.25 mm	Profondeur ≥ 0.25 mm	
Attaque chimique	Dissolution ou destruction du matériau constitutif du réservoir par un agent chimique	L'agent chimique est identifié comme non dangereux pour le matériau et le dommage disparaît au nettoyage	La décoloration ou l'endommagement est permanent ou l'agent chimique est inconnu ou identifié comme dangereux pour le matériau	Voir les recommandations qui doivent être fournies par le fabricant
Carbonisation, suie	Noircissement ou brunissement localisé	Pas de trace ou les traces disparaissent après nettoyage	Carbonisation ou décoloration permanente	

Surpressurisation	Pression dans le cylindre à 15 °C qui est plus élevée que la pression de service, telle que spécifiée dans la norme ISO11439		Le réservoir a été soumis à une pression supérieure à sa pression de service	Selon la norme ISO 11439, la pression de service est de 200 bar à 15 °C et la pression maximale ne doit pas dépasser 260 bar, quelle que soient les conditions de remplissage ou de température
Utilisation impropre	Le réservoir a été utilisé dans des conditions qui ne répondent pas aux préconisations du fabricant (type de gaz, vidange, manipulation, etc....)	Le fabricant considère que le réservoir peut retourner au service	Le fabricant considère que le réservoir doit être retiré du service	Se référer au manuel d'utilisation ou contacter le fabricant
Véhicule impliqué dans un accident ou un incendie		Le propriétaire du véhicule ne déclare pas d'accident et il n'y a pas de signe visible d'accident sur les réservoirs ni le véhicule	Le véhicule présente des signes visibles d'accident et/ou les réservoirs montrent des signes d'impact ou de carbonisation	

8.2 Inspection de l'installation GNV comprenant les organes périphériques d'après la norme ISO 19078 :2006 d'octobre 2006²

Equipement	Niveau 1	Niveau 3
Tous équipements	L'équipement est propre, sans endommagement, en fonctionnement et en bon état.	Equipement endommagé, ou en contact avec un autre élément pouvant provoquer une abrasion par frottements répétés, ou fissuré, ou fuyard, ou ne se connecte pas correctement.
Fixations	Les fixations sont en bon état et maintiennent correctement le réservoir. Le contact entre la fixation et le réservoir ou la canalisation est protégé par un	Les fixations sont endommagées, ou manquantes, ou le serrage est excessif ou insuffisant, ou sont corrodées, ou sont abrasées, ou sont directement en contact avec le réservoir ou la canalisation.

² Ce tableau ne reprend que partiellement les critères de cette norme en fonction des préconisations de la commission BOM qui a participé à l'élaboration de cette procédure. En particulier, les dommages de niveau 2 n'y sont pas repris.

	caoutchouc sur au moins 50% de la surface d'appui sans qu'il y ait contact avec le réservoir	
Circuit carburant	Les circuits de carburant et de purge sont sécurisés et en bon état. Un élément peut être en contact avec le circuit carburant à partir du moment où aucun risque de frottement (provoqué par exemple par un jeu) pourrait conduire à une abrasion et que les matériaux en contact ne se dégradent pas mutuellement	Le circuit carburant est endommagé, ou présente une usure excessive, ou est fissuré, ou est corrodé, ou présente une abrasion >10% de l'épaisseur, ou est desserré, ou occasionne des retenues d'eau, ou d'une manière plus générale est obstrué
Circuit d'évent	Le circuit d'évent est en bon état, sans endommagement, sans fuite	Le circuit d'évent est endommagé, ou fissuré, ou déformé, ou fuyard, ou obstrué.
Fusible thermique	Le fusible thermique est propre, et sans endommagement	Le fusible thermique est corrodé, ou obstrué, ou endommagé, ou bombé, ou fissuré, ou défectueux, ou fuyard, ou le matériau eutectique est extrudé.
Vanne	La vanne est en bon état, sans endommagement, ni fuite	La vanne est endommagée, ou déformée, ou fuyarde
Embout de remplissage	Bouchon fixé de manière permanente sur l'embout de remplissage	Bouchon absent ou fixé de manière non permanente sur l'embout de remplissage

9. PROCES VERBAL

Le procès verbal de contrôle doit être édité à partir de la base de données dataCID.

Une fois édité, celui-ci doit être signé par l'inspecteur ainsi que par un représentant du propriétaire qui s'engage sur les renseignements fournis, en particulier ceux concernant l'historique du véhicule.

10. AUDIT ET RETOUR D'EXPERIENCE

Chaque année, un rapport traitant du retour d'expérience annuel issu des statistiques fournies par la base de données DATACID pour le Contrôle par Inspection Détaillée des installations GNC est présenté par l'AFGNV à l'autorité réglementaire.

Par ailleurs, et afin de garantir la bonne application de la présente procédure, les agents techniques certifiés COFREND VT 3 GNV (niveaux 3 selon EN 473) assurent un audit annuel selon la procédure citée dans les références techniques (§11.2) correspondant à 10% des véhicules contrôlés dans l'année n-1 par les agents techniques certifiés COFREND VT 2 GNV.

Les résultats de ces audits seront annexés au retour d'expérience annuel précité.

11. REFERENCES

11.1 Références réglementaires

- Règlement ECE n°110 annexé à l'accord de Genève du 20 mars 1958 révisé concernant les prescriptions uniformes relatives à l'homologation des organes spéciaux pour l'alimentation du moteur au gaz naturel comprimé (GNC) sur les véhicules ; et des véhicules munis d'organes spéciaux d'un type homologué pour l'alimentation du moteur au gaz naturel comprimé (GNC) en ce qui concerne l'installation de ces organes
- Arrêté du 12 juillet 2010 modifiant l'arrêté du 9 avril 1964 relatif à la réglementation des conditions d'équipement, de surveillance et d'exploitation des installations de gaz carburant comprimé équipant les véhicules automobiles

11.2 Références techniques

- [DATACID] - Base de données images et de capitalisation pour la réalisation des contrôles par inspection détaillée des installations GNV (CETIM - GDF SUEZ)
- [ISO 11439] NF EN ISO 11439, *Bouteilles à gaz - Bouteilles haute pression pour le stockage de gaz naturel utilisé comme carburant à bord des véhicules automobiles*, avril 2004, 86 p
- [ISO 19078] ISO 19078 : 2006, Gas cylinders - **Inspection of the cylinder installation, and requalification of high pressure cylinders for the on-board storage of natural gas as a fuel for automotive vehicles**, 2006, 33p
- [FAB 02] Instructions relatives à la manipulation, à l'emploi et à l'inspection régulière du fonctionnement des bouteilles de gaz naturel pour véhicules (GNV) - FABER - IC-CM-009 rev 0, 15 février 2002, 4 p.
- [MCS] Retesting Type I_ENG_Jan_2009 ver-4
- Procédure de gestion des audits des inspecteurs VTGNV, certifiés pour le Contrôle par Inspection Détaillée

ANNEXES

Annexe 1 : Contrôle d'étanchéité (obligatoire)

Détection avec produit moussant ou eau savonneuse

1. DEFINITION

Ce type de produit permet de détecter et de localiser des fuites de gaz, par l'apparition de bulles.

2. PREREQUIS

Avant la mise en œuvre du test de détection avec produit moussant ou eau savonneuse tel que décrit dans la suite de ce document, les réservoirs doivent avoir été nettoyés à l'eau pour enlever les poussières, pollutions et saletés

Si une eau savonneuse est utilisée pour cette opération, sa concentration doit être inférieure à celle précisée pour l'application du test de détection.

3. PRODUITS

L'avantage d'un produit moussant par rapport à l'eau savonneuse est principalement l'ajout de tensio-actifs qui diminuent la tension superficielle du liquide. Les bulles rencontrent donc moins de résistance pour se former. Ceci le rend plus sensible, et cette sensibilité est plus reproductible.

Recommandations

- Produits moussants en aérosols ou pulvérisateurs répondant à la norme NF EN 14291³.
 - Jelt Detecto Fuites
 - Airbul
 - Ou tout autre produit équivalent
- Eau savonneuse.
 - Produit vaisselle de Ph neutre mélangé à 0.05 – 0.1 % avec de l'eau déminéralisée (par exemple un bouchon de 5 à 10 ml de Produit vaisselle de Ph neutre dans un seau de 10 litres d'eau déminéralisée)

4. LIRE LA NOTICE DU FABRICANT

Il est important de lire les instructions fournies par le fabricant du produit. Celles-ci contiennent les données essentielles pour son utilisation correcte (précautions d'emploi, etc.).

³ NF EN 14291. Mai 2005. Solutions moussantes pour détection de fuites sur les installations de gaz.

5. APPLICATIONS

- **Contrôle non intrusif**

Pas d'intrusion dans le circuit ni de modification de celui-ci tant que la pression interne est supérieure à la pression externe.

- **Limite de détection**

Ces produits permettent de détecter des fuites d'au moins quelques $10^{-4} \text{ Pa.m}^3/\text{s}^{45}$, ceci n'étant qu'indicatif et ne représentant en aucun cas un seuil figé. En effet, le seuil dépend de la nature du gaz, des conditions de contrôle et de l'attention portée par l'opérateur. Cette méthode permet de localiser des fuites importantes avant d'éventuellement passer à des contrôles faisant appel à des appareils plus sensibles et plus précis.

6. VERIFICATION DU MATERIEL

- **Etat de marche**

Vérifier le bon état de marche du pulvérisateur ou de l'aérosol en le faisant fonctionner à l'avance surtout s'il n'a pas servi depuis quelques temps.

- **Check-list**

Afin de ne rien oublier pour une intervention, établir une check-list de préparation du matériel :

- le réservoir à tester propre et sec,
- un capteur de pression ou manomètre,
- aérosols ou pulvérisateurs de produit moussant ou pulvérisateurs d'eau savonneuse, en prévoir un par réservoir, vérifier s'il est suffisamment rempli,
- de l'eau claire pour rincer les réservoirs après tests,
- des chiffons propres,
- un marqueur pour repérer les zones fuyards,
- des tableaux, sur feuilles papier ou *via* un logiciel, sur lesquels seront indiquées les références des réservoirs contrôlés fuyards, des descriptions et des observations ainsi que les références des photos associées.

7. OPERATION DE DETECTION

- Les réservoirs à examiner sont pressurisés à la pression d'essai (pression maximale de service et en aucun cas en dessous de 150 bar) 4 à 12 heures avant les tests d'étanchéité. Cette pression est vérifiée au moyen d'un équipement de mesure adéquat. La pression est maintenue pendant l'opération de détection.
- La surface de la pièce à examiner doit être à une température comprise entre 5 et 50 °C⁶.

⁴ NF EN 1779. Décembre 1999. Essais non destructifs. Contrôle d'étanchéité. Critères de choix de la méthode et de la technique.

⁵ Les résultats des tests peuvent varier selon les conditions d'essais.

⁶ Norme NF EN 1593. Novembre 1999. Essais non destructifs. Contrôle d'étanchéité. Contrôle à la bulle.

- Eclairer les surfaces à contrôler avec une bonne luminosité (éclairage recommandé : 350-500 lux, se munir d'une lampe si besoin)
- Pour la préparation d'eau savonneuse, faire le mélange dans les proportions recommandées ci-dessus et remplir les pulvérisateurs.
- Agiter l'aérosol ou le pulvérisateur.
- La pulvérisation de produit et l'observation d'éventuelles bulles se feront par zone d'environ 30 cm x 30 cm, par exemple : 1^{er} dôme, puis par portions, puis 2^{ème} dôme.
- Pulvériser sans excès à environ 10-20 cm sur les parties à contrôler en les couvrant de produit, zone par zone sans en omettre une. Placer un chiffon sous le réservoir testé afin de recueillir un éventuel excès de produit même si celui-ci n'est pas corrosif.
- Observer à moins de 60 cm de la surface et à un angle inférieur ou égal à 30 degrés⁸.
- Après chaque pulvérisation, observer attentivement si des bulles apparaissent immédiatement (compter jusqu'à 3 peut aider).
- Marquer la zone fuyarde.
- En cas d'accès difficile, l'utilisation d'un miroir pour améliorer l'angle de vision peut être utile.
- Rincer et sécher avec un chiffon propre les parties couvertes de produit.
- Dans le cas d'observation de bulles, réaliser une nouvelle opération sur les localisations marquées après au moins 15 minutes. S'il y a bulles, la fuite est confirmée.

8. PRECAUTIONS, LIMITES, PERTURBATIONS, CONTRAINTES

● Température d'utilisation

Attention à l'application du produit sur des éléments froids où il risque de geler, ou sur des éléments chauds qui pourraient le vaporiser. La plage de température recommandée pour les tests est 5 - 50 °C. Il faut prendre en compte ces phénomènes et ne pas conclure qu'il n'y a pas de fuite si aucune bulle n'apparaît. Consigner la remarque. Les résultats des tests peuvent varier selon la température ambiante.

Attention à la température d'utilisation du produit. Voir les données fournies par le fabricant.

● Compatibilité

Les produits moussants répondant à la norme NF EN 14291 sont utilisables pour détecter les fuites de gaz. Les caractéristiques sont à vérifier sur chaque produit.

- **Fragilité**

Les aérosols ne sont pas fragiles mais il faut les manier avec précaution : pas de choc ni de perçage.

- **Détections en intérieur ou en extérieur**

A l'extérieur, les détections peuvent être perturbées par le vent et sont impossibles sous la pluie ou dans un environnement brumeux. Il est en outre préconisé que les réservoirs ne soient pas directement exposés au soleil lors du test.

Le test doit de préférence être réalisé à l'intérieur, tout en veillant à ce qu'une ventilation ou un courant d'air excessif du local ne perturbe la détection en séchant le produit dès son application.

- **Circuit en dépression**

La détection ne sera pas possible sur des réservoirs en dépression. Surtout ne pas y appliquer de produit sous peine que celui-ci soit aspiré, s'il y a fuite, dans le réservoir.

- **Propreté**

La présence de peinture, de graisse, de poussière, etc, peut obstruer des passages de fuite. Consigner la remarque si le cas se présente. Nettoyer si possible.

- **Givre**

La présence de givre empêche la détection de fuite. Si possible, placer le tout à température ambiante et attendre que le givre fonde. Essuyer l'eau restante.

9. PROCES-VERBAL D'ESSAIS

Le procès-verbal doit mentionner :

- la référence et une photo du réservoir testé,
- les conditions d'essais (lieu des essais, pression, température, vent, etc),
- les incidents éventuellement survenus avant ou pendant essais qui pourraient avoir un lien avec une fuite (choc d'outil, etc),
- la nature du gaz d'essai,
- la référence du produit moussant, ou la référence et la concentration de liquide vaisselle utilisée,
- la référence du capteur de pression ou du manomètre, ses dates et périodicité d'étalonnage,
- la durée entre l'atteinte de la pression d'essai et du début de l'opération de détection,
- la durée de l'opération de détection,
- si des fuites ont été constatées, une photo de bulles (la localisation doit être marquée sur le réservoir) et observations.

Annexe 2 : Critères FABER (obligatoire)

Critères Réservoirs type 1 Faber (IC-CM-009 rev.0 du 15 février 2002)⁷

Dommages	Définition	Niveau 1	Niveau 3	Remarques
Marquage et étiquette illisibles ou disparus		Les informations requises sont présentes et lisibles	Les informations requises sont illisibles ou ont disparues	Voir 7.2.2.1.b
Fuite de gaz	Bouteille montrant des signes de fuite apparents	Pas de fuite	Fuite apparente	
Fuite de gaz au niveau de la vanne	Fuite de gaz entre la vanne et la bouteille	Pas de fuite	Fuite apparente	
Points de corrosion isolés	Diminution de l'épaisseur de la paroi sur des zones ponctuelles	Profondeur < 5% de l'épaisseur de la paroi	Profondeur ≥ 5% de l'épaisseur de la paroi	Si l'épaisseur n'est pas connue, se référer aux critères du 8.1.3 ou faire une mesure d'épaisseur par ultrasons
Points de corrosion alignés	Corrosion prenant la forme d'une empreinte continue ou série de points de corrosion reliés entre eux pour former une ligne ou une bande étroite	Profondeur < 5% de l'épaisseur de la paroi et longueur < 25.4 mm	Profondeur ≥ 5% de l'épaisseur de la paroi, toutes longueurs	Si l'épaisseur n'est pas connue, se référer aux critères du 8.1.3 ou faire une mesure d'épaisseur par ultrasons
Bosselures	Creux dans la paroi n'ayant entraîné ni pénétration ni enlèvement du métal	Profondeur < 1mm et diamètre de la bosse > 30 fois sa profondeur	Profondeur > 1mm ou diamètre de la bosse ≤ 30 fois sa profondeur	

⁷ Référence en annexe

Abrasion	Domage dû à un frottement ayant pénétré la couche de peinture sans élimination du métal	Domage apparent	Sans objet	Accepter et repeindre
Renflement et voilement	Ondulation visible de la paroi	Pas d'ondulation	Ondulation visible	

Critères Réservoirs type 2 Faber pour les parties métalliques (IC-CM-010 rev.0 du 31 janvier 2003)⁸

Domages	Définition	Niveau 1	Niveau 3	Remarques
Coupures, rayures, éraflures	Perte de matière au profil abrupt sur la surface du réservoir	Profondeur < 0.254 mm	Profondeur ≥ 0.254 mm	
Points de corrosion isolés	Diminution de l'épaisseur de la paroi sur des zones ponctuelles	Profondeur < 0.254 mm	Profondeur ≥ 0.254 mm	
Points de corrosion alignés	Corrosion prenant la forme d'une empreinte continue ou série de points de corrosion reliés entre eux pour former une ligne ou une bande étroite	Profondeur < 0.254 mm et longueur < 25.4 mm	Profondeur ≥ 0.254 mm, toutes longueurs	
Bosselures	Creux dans la paroi n'ayant entraîné ni pénétration ni enlèvement du métal	Profondeur < 1mm et diamètre de la bosse > 30 fois sa profondeur	Profondeur ≥ 1mm ou diamètre de la bosse ≤ 30 fois sa profondeur	
Abrasion	Domage dû à un frottement ayant pénétré la couche de peinture sans élimination du métal	Domage apparent	Sans objet	Accepter et repeindre
Renflement et voilement	Ondulation visible de la paroi	Pas d'ondulation	Ondulation visible	

⁸ Référence en annexe

Annexe 3 : Instructions FABER (informative)

	INSTRUCTIONS FOR HANDLING, USE AND PERIODIC IN-SERVICE INSPECTION OF NATURAL GAS VEHICLE (NGV) CYLINDERS This document is made-up of 4 pages. It must be considered in its entirety. Any part of it can not be assumed if not related to the entire document.	IC-CM-009 Rev. 0 of 15 February 2002 Page 1 of 4
---	---	---

1. SUBJECT

These instructions are issued in accordance to the prescription of ISO 11439:2000 and Regulation ECE R110 for cylinders type CNG-1 (Metal cylinder). National standards and regulations shall be applied in the country of use.

2. STORAGE

The cylinders shall be stored in a manner to prevent any damage nor to persons or neither to the cylinders, they shall be protected against damage from other equipment used in the facility. The cylinders shall not be stored in a facility where they may be exposed to corrosive vapours or chemicals.

The cylinders shall be stored in closed spaces fitted with plugs or with valves to prevent entry of foreign matter through openings.

3. HANDLING

The cylinders must be handled in a manner that will not suffer damages or contamination.

4. INSTALLATION

The cylinders expand and contract as the pressure and temperature in the cylinder increase and decrease. This causes the cylinder's diameter and length to vary. The cylinder mounting system must be able to accommodate this expansion without inducing excessive loads in the cylinder or causing abrasion of the cylinder surface.

The cylinder should be mounted in a system that restrains it securely but does not cause damage during normal operation over the intended service life.

The mounting system shall allow the cylinder to expand and contract as the internal pressure fluctuates without causing the cylinder to be loosened or abraded. The interface between the cylinder and mounting brackets or straps should be lined with a rubber pad to allow little or no movement of the cylinder in the mounting system. The correct pressure relief device to be fitted is specified on the design approval.

5. USE OF CYLINDERS

The design service life, the working pressure at temperature and the manufacturing date are stamped on the cylinder. Other data like cylinder's number of permissible cycles, allowable working temperatures and gas quality limits are listed in the design approval.

6. IN-SERVICE INSPECTION

6.1 General

The in-service periodic requalification inspection must be done according to Regulation ECE R110, ISO11439, the procedures provided in ISO 19078 and below described procedures. The inspection shall be carried out by a qualified inspector as defined in Section 5 of ISO 19078 and with the equipment defined in Section 7 of ISO19078.

	INSTRUCTIONS FOR HANDLING, USE AND PERIODIC IN-SERVICE INSPECTION OF NATURAL GAS VEHICLE (NGV) CYLINDERS This document is made up of 4 pages. It must be considered in its entirety. Any part of it can not be assumed if not related to the entire document.	IC-CM-009 Rev. 0 of 15 February 2002 Page 2 of 4
---	---	---

6.2 Preparation of cylinder

The cylinder external surface must be clean for an effective inspection (see Section 7 19078). If this is not the case, the cylinder must be cleaned with a water - based detergent. The use of abrasives and/or solvents should be avoided. If protective cover materials (stone shields and other protective covers) prevent an effective inspection, they must be removed prior to inspection.

6.3 Examination of the cylinder

To properly examine the external surface of the cylinder a light source capable of illuminating all surfaces should be used. The decision about the necessity to un-install the cylinders for inspection is up to the qualified inspector and under his complete responsibility on the basis of visual damage or unless deterioration noted on the exposed cylinder container.

6.4 Inspection interval

Each cylinder shall be visually inspected at least every 36 months and at the time of any re-installation according to regulation ECE R110 and ISO 11439:2000. Special inspection shall be performed if the conditions are as defined in Section 7 of ISO 19078 (Accidents and overheat, chemical damages and over pressurization, unusual behaviour, installation).

6.5 Acceptance criteria

Visual examination of the surface is made to detect cylinder damage or evidence potential damage like corrosion, cuts, scratches, gouges, fractures, material loss/removal, evidence of impact or accidents, and deterioration of the surface.

The damage levels definition are:

- ACCEPT (No damage, acceptable damage: repair is not required).
- REPAIR (Damage is a rejectable damage that requires repair).
- REJECT (Damage is sufficient severe that the container shall not be repaired and shall be destroyed).

6.6 Cylinder Depressurization

Cylinders that have been involved in accidents, which may have damaged the cylinders with known or suspected damage level REPAIR or REJECT shall be depressurized prior to examination (see ISO19078 , section 7).

7. REPAIRS

The only allowed repair is the paint repair (touch up) that shall be done according to the paint supplier instructions. The touch up must be done with 2 layers of paint:

- 1st layer, minimum 35 micron of zinc rich primer;
- 2nd layer, minimum 35 micron of polyurethane;

8. DAMAGE MONITORING

Faber INDUSTRIE S.P.A.	INSTRUCTIONS FOR HANDLING, USE AND PERIODIC IN-SERVICE INSPECTION OF NATURAL GAS VEHICLE (NGV) CYLINDERS This document is made-up of 4 pages. It must be considered in its entirety. Any part of it can not be assumed if not related to the entire document.	IC-CM-009 Rev. 0 of 15 February 2002 Page 3 of 4
----------------------------------	---	---

Cylinders having accepted or repaired damages must be monitored at every periodic inspection in order to detect if the dimensions are increasing. Should defect dimensions increase the cylinder shall be scrapped.

9. NOTE

This document cannot be used as a guideline for maintenance or repair of the cylinders by anyone who is not a qualified inspector appointed and trained by a Motor Company.

In case of cylinders sold by Faber to Motor Companies or for O.E.M. Natural Gas Vehicles applications or to companies appointed by those motor companies for the installation of the cylinders in their O.E.M. Natural Gas Vehicles, the evaluation of the possible damages on the cylinders and/or their repair must be carried out only by qualified inspectors appointed officially by the Motor Companies and trained by them.

In case any part of this document does not explain thoroughly and without any doubt the procedure to be followed for the evaluation of the possible damages on the cylinders and/or its maintenance, Faber declares its availability to provide advice to the Motor Companies in order to give the necessary clarifications.

The information contained in this document are based on official approved standards (i.e.: ISO19078, ISO 11499:2000, Regulation ECE R110) amended when necessary according to our experience. It must be assumed that abnormal or unusual circumstances suggest further requirements or additional procedures.

Faber will not guarantee the results and assume no liability or responsibility in connection with an improper use of the information herein contained.

This document is not for general use. It is provided by Faber to the Motor Companies by registered mail and cannot be circulated by the receiver outside its organization.

Faber INDUSTRIE S.P.A.	INSTRUCTIONS FOR HANDLING,USE AND PERIODIC IN-SERVICE INSPECTION OF NATURAL GAS VEHICLE (NGV) CYLINDERS This document is made-up of 4 pages. It must be considered in its entirety. Any part of it can not be assumed if not related to the entire document.			IC-CM-009 Rev. 0 of 15 February 2002 Page 4 of 4
Type of defects	Description	Size	Action	Note
MARKING OR LABELS NOT LEGIBLE OR LABELS LOST.	Cylinders without labels containing mandatory information or with labels having illegible mandatory information.		Repair, Replace the labels	The cylinder identification is permanently marked on the cylinder shoulder.
GAS LEAKAGE	Cylinder that exhibit apparent leakage.	Any	Reject	
VALVE GAS LEAKAGE	Leakage of gas between valve and and cylinder.	Any	Repair	Replace the valve.
CUTS, SCRATCHES GOUGES	Sharped indentations in the surface of the cylinder.	Depth < 5% of wall thick. Length<25.4 mm	Accept and Repair with paint.	
		Depth ≥ 5% of wall thick. Any length.	Reject	
ISOLATED CORROSION PITS	Loss of wall thickness in small areas due to the corrosion of the metal surface.	Depth < 5% of wall thick.	Accept and repair with paint.	
		Depth ≥ 5% of wall thick.	Reject	
CORROSION LINE PITS	When corrosion results in a continuous pattern or the pits are connected in a narrow band or line.	Depth < 5% of wall thick. Length< 25.4 mm	Accept and repair with paint.	
		Depth ≥ 5% of wall thick. Any length.	Reject	
DENTS	A depression in the wall that has neither penetrated nor removed metal.	Depth < 1 mm Diameter of the dent > 30 times the depth	Accept and repair with paint.	
		Depth ≥ 1 mm Diameter of the dent ≤ 30 times the depth.	Reject	
ABRASION	Abrasive damage extending into the paint layer with not removed metal.	Any	Repair with paint.	
BULGING AND BOW	Visible swelling of the wall	Any	Reject	

Annexe 4: critères MCS (obligatoire)

Critères réservoirs CNG-1 MCS

Dommages	Définition	Niveau 1	Niveau 3	Remarques
Marquage et étiquette illisibles ou disparus		Les informations requises sont présentes et lisibles	Les informations requises sont illisibles ou sont manquantes	
Fuite de gaz	Perte du contenu de la bouteille au travers d'un défaut	Pas de fuite, ou bulles issues de l'aérosol.	Fuite révélée par de grosses bulles	
Bosselures, Déformation	Renflement ou creux dans la paroi	Aucune déformation	Déformation permanente ou non d'origine.	
Coupures, éraflures ou abrasion	Perte ou déplacement de matière provoquant une diminution de l'épaisseur de paroi.	Epaisseur de paroi restante ≥ 5 mm	Epaisseur de paroi restante < 5 mm	Si l'épaisseur n'est pas connue Faire une mesure d'épaisseur par ultrasons
Exposition au feu	Noircissement ou brunissement localisé	Pas de trace ou les traces disparaissent après nettoyage	Carbonisation ou coloration permanente	
Accessoires	Eléments additionnels	Approuvé par le constructeur	Non approuvé par le constructeur	PRD / vanne

Annexe 5 : formulaire d'inspection (informative)

[illegible]