

**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&2**

**N° : CETIM – GNC type 1&2**

**Date : 29 Août 2022**

**Procédure**

---

**Auteur(s) : B.BRUEZ – D.ANJORAND**

**Service :** 455

**Rapport :** partiel  
final




---

**Visas :**

---

N°	Date	Rév.	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
	29/08/2022	2	B.Bruez	D. Anjorand	J.Petitot
	03/01/2011	1	B.Bruez D. Anjorand	B. Vandenberghe	M. Cherfaoui
0	11/10/2010	0	B.Bruez D. Anjorand	B. Vandenberghe	M. Cherfaoui

## SOMMAIRE

<b>1. OBJET.....</b>	<b>4</b>
<b>2. DOMAINE D'APPLICATION.....</b>	<b>4</b>
<b>3. TERMES ET DEFINITIONS .....</b>	<b>5</b>
<b>4. QUALIFICATION DU PERSONNEL.....</b>	<b>8</b>
<b>5. PERIODICITE DES CONTROLES .....</b>	<b>8</b>
<b>6. CONDITIONS RELATIVES A L'INSPECTION DETAILLEE .....</b>	<b>9</b>
6.1 DOCUMENTS LIES A L'INSPECTION .....	9
6.1.1 <i>Procédure d'inspection détaillée approuvée</i> .....	9
6.1.2 <i>Formulaire d'inspection détaillé</i> .....	9
6.1.3 <i>Procès-verbal d'inspection</i> .....	9
6.2 OUTILS NECESSAIRES A L'INSPECTION DES RESERVOIRS .....	9
<b>7. METHODOLOGIE DE L'INSPECTION DETAILLEE .....</b>	<b>10</b>
7.1 ANOMALIES RECHERCHEES .....	10
7.1.1 <i>Inspection des réservoirs</i> .....	11
7.1.2 <i>Inspection des organes périphériques aux réservoirs</i> .....	11
7.2 DESCRIPTION DES PHASES .....	12
7.2.1 <i>Préparation</i> .....	13
7.2.2 <i>Méthodologie d'inspection</i> .....	15
7.2.3 <i>Enregistrement des résultats</i> .....	20
7.2.4 <i>Contre visite</i> .....	20
<b>8. CRITERES D'ACCEPTATION OU DE REJET.....</b>	<b>21</b>
8.1 INSPECTION DES RESERVOIRS .....	21
8.1.1 <i>Critères d'acceptation et de rejet des réservoirs de type CNG-1 &amp; CNG-2</i> .....	21
8.2 CRITERES D'ACCEPTATION ET DE REJET POUR LES ACCESSOIRES .....	25
<b>9. PROCES VERBAL.....</b>	<b>26</b>
<b>10. AUDIT ET RETOUR D'EXPERIENCE .....</b>	<b>26</b>
<b>11. REFERENCES.....</b>	<b>26</b>
11.1 REFERENCES REGLEMENTAIRES .....	26
11.2 REFERENCES TECHNIQUES .....	27
<b>ANNEXES .....</b>	<b>28</b>
<b>ANNEXE 1 : CONTROLE D'ETANCHEITE (OBLIGATOIRE) .....</b>	<b>29</b>
<b>1. DEFINITION .....</b>	<b>29</b>
<b>2. PREREQUIS .....</b>	<b>29</b>
<b>3. PRODUITS.....</b>	<b>29</b>
<b>4. LIRE LA NOTICE DU FABRICANT .....</b>	<b>29</b>
<b>5. APPLICATIONS.....</b>	<b>30</b>
<b>6. VERIFICATION DU MATERIEL .....</b>	<b>30</b>

<b>7. OPERATION DE DETECTION .....</b>	<b>30</b>
<b>8. PRECAUTIONS, LIMITES, PERTURBATIONS, CONTRAINTES .....</b>	<b>31</b>
<b>9. PROCES-VERBAL D'ESSAIS.....</b>	<b>32</b>
<b>ANNEXE 2 : CRITERES FABER CNG1 (OBLIGATOIRE) .....</b>	<b>33</b>
<b>ANNEXE 3 : INSTRUCTIONS FABER CNG1 (INFORMATIVE) : .....</b>	<b>35</b>
<b>ANNEXE 4 : CRITERES FABER CNG2 (OBLIGATOIRE) .....</b>	<b>36</b>
<b>ANNEXE 5 : INSTRUCTIONS FABER CNG2 (INFORMATIVE).....</b>	<b>39</b>
<b>ANNEXE 6 : CRITERES MCS (OBLIGATOIRE) : .....</b>	<b>43</b>
<b>ANNEXE 7 : CRITERES VITKOVICE CNG1 (OBLIGATOIRE).....</b>	<b>43</b>
<b>ANNEXE 8 : MANUEL D'UTILISATION VITKOVICE CNG1 (INFORMATIVE) .....</b>	<b>44</b>
<b>ANNEXE 9 : FORMULAIRE D'INSPECTION (INFORMATIVE).....</b>	<b>51</b>

## 1. OBJET

Cette procédure décrit les étapes pour le contrôle par inspection détaillée des réservoirs de stockage de GNC de type 1&2, 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 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) ou de type 2 (comportant un enroulement filaire participant à leur tenue mécanique sur leur virole) 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 GNC depuis l'embout de remplissage jusqu'au détendeur.

L'installation GNC comprend, à minima :

- Réservoirs GNC de type 1 ou 2
- 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 Ordures Ménagères

#### **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

#### **CID**

Contrôle par Inspection Détaillée

*Nota : un CID « partiel » ne concerne qu'une partie de l'installation*

## **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.

### **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.

### **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 (à déclenchement manométrique)**

Dispositif à utilisation unique, parfois appelé « disque de rupture », déclenché par une pression excessive, qui permet de limiter à une valeur prédéterminée la remontée de la pression.

**Dispositif de surpression (à déclenchement thermique)**

Dispositif à utilisation unique, déclenché par une température et/ou une pression excessives et qui évacue le gaz pour éviter une rupture de la bouteille.

**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

**Installation**

Dans ce document, l'installation correspond à tous les éléments constituant la partie haute pression nécessaire à l'alimentation du véhicule.

**Limiteur de débit**

Soupape qui se ferme automatiquement ou qui limite le débit de gaz lorsque ce dernier dépasse une valeur prédéfinie

**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.

## **Polyvanne**

Dispositif comprenant généralement une vanne manuelle, une vanne automatique, un limiteur de débit et un ou plusieurs dispositifs de surpression

## **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.

## **Surpressurisation**

Pression dans le réservoir supérieure à la pression de service.

## **Vanne manuelle**

Vanne qui est commandée manuellement

## **Vanne automatique**

Vanne qui n'est pas commandée manuellement

## **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 NF EN ISO 9712) en cours de validité.

## **5. PERIODICITE DES CONTROLES**

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

De plus, cette inspection doit être réalisée immédiatement lorsqu'un réservoir :

- A été exposé au feu ou à une température supérieure à celle maximale admissible déclarée par le fabricant,
- 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 fabricant.

## **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 Data CID dûment renseignée par l'inspecteur certifié COFREND VT 2 GNV à jour de certification.

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

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 évènements 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, creux ou bosselures
  - De renflement et voilement
  - De corrosion
  - D'abrasion
  - De perte d'étanchéité
  - D'endommagement dus aux UV
  - De surpressurisation
  - D'impact
  - De corrosion sous tension

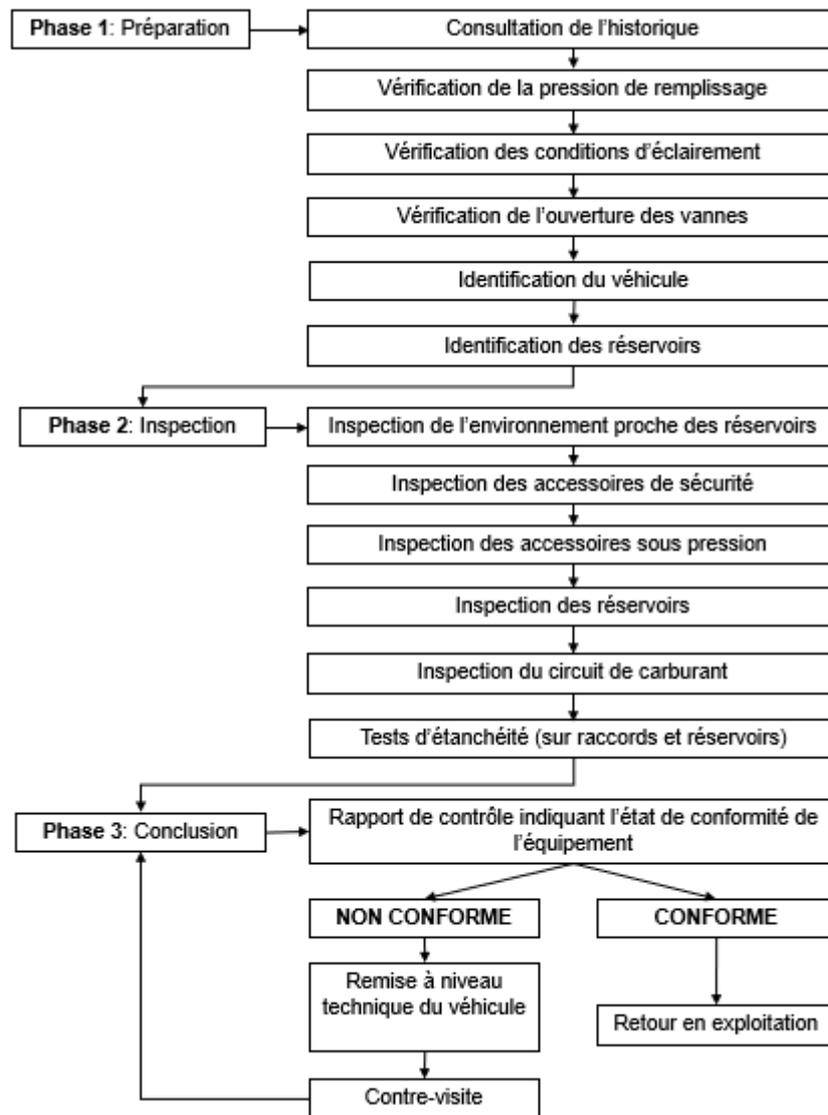
### **7.1.2 Inspection des organes périphériques aux réservoirs**

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 individuelle*

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 signalée 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*

###### *a) Inspection faisant suite à un évènement particulier*

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.

###### *b) Inspection périodique usuelle*

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

*Nota : Il est toléré pour les besoins de l'inspection que la pression puisse être inférieure à la pression de service sans toutefois être inférieure à 150 bars (75% de la pression de service)*

#### 7.2.1.4.3 *Luminosité*

Vérifier à l'aide d'un luxmètre que l'éclairage des surfaces à inspecter est suffisant pour l'inspection. Celui-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,
- Code V.I.N,
- 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*

#### 7.2.2.1 *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

Si des informations d'identification ne sont pas lisibles mais que 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) »

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

### 7.2.2.2 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 laminer ou de l'user par abrasion lorsque le véhicule est en circulation. 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.

### 7.2.2.3 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.

#### 7.2.2.3.1 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, etc...), 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.

#### 7.2.2.3.2 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.

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

#### 7.2.2.4 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

*Nota : Afin de permettre le contrôle d'étanchéité des raccords des canalisations situées en aval de la ou des vannes automatiques, 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).*

- L'ensemble des raccords entre les canalisations ou les réservoirs et les organes périphériques de l'installation GNV
- Le corps des réservoirs

*Nota : Pour les modalités de réalisation des tests d'étanchéité, se référer aux modalités décrites dans l'annexe 1*

#### 7.2.2.5 Etape 5 : Inspection générale du circuit haute pression

Rechercher des anomalies de montage telles que des canalisations frottant les unes avec les autres, la présence de corps étrangers fixés sur la canalisation.

Vérifier l'absence de jeu ou de contraintes sur les 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.

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

#### 7.2.2.6 Etape 6 : Inspection des dispositifs de surpression (fusibles thermiques et/ou disques de rupture)

Les dispositifs de surpression à déclenchement thermique (fusible thermique) ou mécanique (disque de rupture) sont des éléments importants de l'installation car il s'agit d'**accessoires de sécurité sous pression** des réservoirs.

Les dispositifs de surpression sont montés sur la polyvanne mais sont sous pression de façon permanente quel que soit l'état des vannes manuelle et automatique.

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

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

Inspecter le dispositif de surpression 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 dispositif de surpression à l'aide d'une solution savonneuse si nécessaire pour permettre une bonne identification des défauts.

Vérifier que les éventuels événements montés à l'extrémité des dispositifs de surpression possèdent une protection contre l'entrée d'eau et d'impuretés qui pourraient les colmater.

Dans le cas où cette protection est défectueuse, il est nécessaire de vérifier que le dispositif de surpression ne soit pas endommagé et que la canalisation d'évent ne soit pas colmatée.

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

#### 7.2.2.7 Etape 7 : Inspection des polyvannes

La polyvanne 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 polyvannes des réservoirs en vue d'y détecter de la corrosion, des dommages, des renflements, ou des défaillances mécaniques.

Contrôler le fonctionnement des vannes automatiques 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.

*Nota : le retour d'expérience montre que les vannes automatiques peuvent ne plus être étanches sans que cela soit visible extérieurement. Il est donc recommandé de mettre en œuvre une procédure de vérification fonctionnelle de ces vannes automatiques.*

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.*

#### 7.2.2.8 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 d'une décoloration accompagnée ou non d'un ramollissement de la résine.

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.

*Nota : 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.*

Rechercher toute forme de corrosion en étant plus particulièrement vigilant sur les points de corrosion lorsqu'ils sont alignés ainsi que sur les corrosions du métal sous ou à proximité de l'enroulement filamenteux pour les réservoirs CNG-2.

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 telle qu'un creux, une bosselure, un renflement ou un délaminage.

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 :

- D'éloigner l'élément de façon qu'il ne puisse plus entrer en contact avec le réservoir quelles que soient les conditions d'utilisation normales du véhicule
- De 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.*

#### ***7.2.2.9 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 et retirés du service. En fonction de la nature et des dimensions de l'endommagement relevé, et selon des critères et des modalités déterminés par le fabricant, ils pourront alors être soit réparés soit détruits.

#### ***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 donnés dans les tableaux ci-après sont extraits de la norme ISO 19078 : 2013.

Pour information, les endommagements de niveau 2 décrits dans cette norme n'y sont pas repris, ni les possibilités de réparation renvoyant aux recommandations des fabricants qui y sont associées.

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

En cas de doute, il doit être possible d'obtenir les critères qui s'appliquent à un modèle et/ou un lot précis auprès du fabricant.

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

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

### 8.1 Inspection des réservoirs.

#### 8.1.1 Critères d'acceptation et de rejet des réservoirs de type CNG-1 & CNG-2

Dommages	Définition	Niveau 1	Niveau 3	Remarques
<b>Tous types de réservoir</b>				
Marquage et étiquette illisibles ou disparus	Pour les réservoirs CNG-1, les informations d'identification sont frappées au niveau du dôme. Pour les réservoirs CNG-2, une étiquette est apposée sur la virole.	Les informations requises sont présentes et lisibles	Les informations requises sont illisibles ou ont disparu	Voir 7.2.2.1
Coupures & Rayures	Creusement prononcé et brusque ayant entraîné une perte ou un repoussage 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 et aucune fibre exposée, coupée ou séparée pour les parties composite	Profondeur $\geq$ 0.25 mm ou fibre coupée ou séparée	

Dommages	Définition	Niveau 1	Niveau 3	Remarques
<b>Tous types de réservoir</b>				
Abrasion	Usure provoquée par un frottement ou un raclage	Profondeur < 0.25 mm et aucune fibre exposée, coupée ou séparée pour les parties composite	Profondeur $\geq$ 0.25 mm ou fibre coupée ou séparée	
Carbonisation, suie	Noircissement ou brunissement localisé	Pas de trace ou les traces disparaissent après nettoyage	Carbonisation ou décoloration permanente	
Fuite de gaz	Perte du contenu de la bouteille au travers d'un défaut	Pas de fuite	Fuite apparente	Voir annexe 1
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	Pour les réservoirs CNG-2 dont l'enroulement filamentaire est constitué de fibres de verre, il faut être attentif au risque de corrosion sous tension
Endommagement par les rayonnements UV	Endommagement par les rayonnements UV	Perte de brillance mineure ou farinage du revêtement ou de la couche sacrificielle	La fibre structurelle est affectée	
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 bars à 15 °C et la pression maximale ne doit pas dépasser 260 bars, quelle que soient les conditions de remplissage ou de température

<b>Dommages</b>	<b>Définition</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 3</b>	<b>Remarques</b>
<b>Réservoirs CNG-2</b>				
Choc, impact	Le réservoir a été heurté. La résine peut avoir une apparence « givrée »	La surface endommagée est inférieure à 1cm <sup>2</sup>	Déformation permanente du réservoir ou surface endommagée supérieure à 1cm <sup>2</sup>	
Corrosion sous tension	Fissuration ou rupture des fibres liée à l'exposition à un produit chimique et favorisée par les contraintes imposées par la pression	Le réservoir a été en contact avec un produit chimique qui n'est pas enclin à provoquer de corrosion sous tension des fibres exposées et il n'y a pas d'indication visible.	Indication de corrosion sous tension (généralement une rupture ou fissuration perpendiculaire au sens de l'enroulement)	
<b>Dommages</b>	<b>Définition</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 3</b>	<b>Remarques</b>
<b>Réservoirs CNG-1 et parties métalliques des autres types</b>				
Renflement et voilement	Ondulation visible de la paroi	Pas d'ondulation	Ondulation visible	
Points de corrosion isolés	Cavité provoquée par un produit chimique, l'oxydation ou la rouille du matériau	Profondeur < 0,25 mm	Profondeur ≥ 0,25 mm	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 < 0,25 mm et longueur < 50 mm	Profondeur ≥ 0,25 mm ou longueur ≥ 50 mm	
Corrosion généralisée	Zone de perte de matière due à une oxydation chimique ou à de la rouille	La dimension de la zone est < 25 % de la surface externe de la bouteille	La dimension de la zone est ≥ 25 % de la surface externe de la bouteille	

Dommages	Définition	Niveau 1	Niveau 3	Remarques
<b>Réservoirs CNG-1 et parties métalliques des autres types</b>				
Bosselures	Creux dans la paroi n'ayant entraîné ni pénétré ni enlevé du métal	Profondeur <1.6 mm et dimension > 50 mm	Profondeur $\geq 1,6$ mm ou dimension de la bosse $\leq 50$ mm	Un faible rayon de courbure provoque des concentrations de contraintes pouvant évoluer en fissuration
Corrosion du métal sous le composite	Corrosion du métal ayant ressuté au travers du matériau composite ou adjacent au bobinage composite	Aucune corrosion visible	Toute indication de corrosion à travers le matériau composite ou corrosion $\geq 0.25$ mm de l'épaisseur de la paroi et de longueur $\geq 50$ mm sur les parties métalliques adjacentes au bobinage	

## 8.2 Critères d'acceptation et de rejet pour les accessoires

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 caoutchouc	Les fixations sont endommagées, ou manquantes, ou le serrage est excessif ou insuffisant, ou sont corrodées, ou sont abrasées, ou des parties métalliques sont directement en contact avec le réservoir ou la canalisation.
Circuit carburant	Le circuit de carburant incluant les lignes d'évent est sécurisé 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 est fuyard, ou occasionne des retenues d'eau (absence de protection de la ligne d'évent), ou d'une manière plus générale est 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. Bosse, creux ou enlèvement de matière $\geq 0.5\text{mm}$
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	L'embout est endommagé ou le bouchon est absent ou fixé de manière non permanente

## **9. PROCES VERBAL**

Le procès-verbal de contrôle doit être édité à partir de l'application 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 l'application 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 ISO 9712) 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

- [DATAACID] - Base de données images et de capitalisation pour la réalisation des contrôles par inspection détaillée des installations GNV (CETIM)
- [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*, juillet 2013
- [ISO 19078] ISO 19078: 2013, 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**, Janvier 2013
- [FAB 01] Instructions for In-Service Inspection CNG 1 R110
- [FAB 02] Instructions for In-Service Inspection CNG 2 R110
- [VITKOVICE CYLINDERS] [NP-CNG-1-R110-ENG](#)
- [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 14291<sup>1</sup>.
  - 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.).

---

<sup>1</sup> 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  $10^{-4}$  Pa.m<sup>3</sup>/s<sup>23</sup>, 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 fuyardes,
- 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 °C<sup>4</sup>.
- Eclairer les surfaces à contrôler avec une bonne luminosité (éclairage recommandé : 350-500 lux, se munir d'une lampe si besoin)

---

<sup>2</sup> NF EN 1779. Décembre 1999. Essais non destructifs. Contrôle d'étanchéité. Critères de choix de la méthode et de la technique.

<sup>3</sup> Les résultats des tests peuvent varier selon les conditions d'essais.

<sup>4</sup> Norme NF EN 1593. Novembre 1999. Essais non destructifs. Contrôle d'étanchéité. Contrôle à la bulle.

- 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<sup>er</sup> dôme, puis par portions, puis 2<sup>ème</sup> 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 supérieur ou égal à 30 degrés<sup>8</sup>.
- 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 utilisé,
- la référence du capteur de pression ou du manomètre, ses date 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 CNG1 (obligatoire)

Dommages	Définition	Niveau 1	Niveau 3	Remarques
Marquage et étiquette		Les informations requises sont présentes et lisibles	Les informations requises sont illisibles ou ont disparu	
Coupsures & Rayures	Enlèvement ou repoussage de matière incluant les corrosions en ligne lorsque les points de corrosion sont séparés d'une distance inférieure à leur diamètre	Profondeur $\leq$ 0.25 mm	Profondeur $>$ 0.25 mm	
Abrasion	Surface usée par frottement	Profondeur $\leq$ 0.25 mm	Profondeur $>$ 0.25 mm	
Fuite de gaz	Perte de contenu au travers d'un défaut	Pas de fuite	Fuite apparente	
Carbonisation, suie	Noircissement ou brunissement localisé	Pas de trace ou les traces disparaissent après nettoyage	Carbonisation ou décoloration permanente	
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	
Renflement et voilement	Ondulation visible de la paroi	Pas d'ondulation	Ondulation visible	

<b>Dommages</b>	<b>Définition</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 3</b>	<b>Remarques</b>
Points de corrosion isolés	Cavité provoquée par un produit chimique, l'oxydation ou la rouille du matériau	Profondeur $\leq 0.25$ mm	Profondeur $> 0.25$ mm	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	Série de points de corrosion reliés entre eux pour former une ligne ou une bande étroite avec une distance séparant chaque point supérieur à leur diamètre	Profondeur $\leq 0.25$ mm	Profondeur $> 0.25$ mm	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 $< 1,6$ mm et diamètre de la bosse $> 50$ mm	Profondeur $\geq 1,6$ mm ou diamètre de la bosse $< 50$ mm (indépendamment de sa profondeur) ou les deux conditions réunies	

## Annexe 3 : Instructions FABER CNG1 (informative) :

### INSTRUCTIONS FOR IN-SERVICE INSPECTION OF CNG CYLINDERS (ECE-ONU Regulation No.110) LOT: YY/XXXX

These instructions are given to the purchaser of the cylinders. The purchaser shall include them into his instructions to all parties involved in the distribution, handling installation and use of them.

**CAUTION** — Failure to perform diligent and accurate inspections on a regular basis, or promptly (in the case of a potentially damaging incident or unusual behaviour), can result in a serious accident causing severe damage or injury, or both.

#### 1. SUBJECT

These instructions are issued in accordance to the prescription of the standard ECE-ONU Regulation No.110. National standards and regulations may also apply in the country of use. In case of conflict with these instructions, national standards and regulations shall prevail.

#### 2. DESCRIPTION

The inspection shall be carried out by a competent agency approved or recognized by the Regulatory Authority.

##### 2.1 Preparation of the cylinder

The cylinder external surface must be clean for an effective inspection. 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.

##### 2.2 Examination of the cylinder

Each cylinder shall be visually inspected for external damage and deterioration on the whole external surface, including under the support straps.

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.

##### 2.3 Acceptance criteria

Visual examination of the surface is made to detect cylinder damage or to evidence potential damage like corrosion, cuts, scratches, gouges, fractures, material loss/removal, discoloration of the cylinder surface (soot, charring, chemical attack, etc.), evidence of impact or accidents, and deterioration of the surface.

The following table outlines acceptable and rejection criteria for the cylinders.

Damage	Definition	Decision	
		Accept	Reject
Marking and Labelling	Stamped and attached information	Required information are present and legible	Mandatory information (paragraph 11 of ECE-ONU R110) are not legible
Cuts/ scratches/ gouges	A sharp impression where material has been removed or redistributed, including line corrosion where pits are connected or closer than one pit width from each other	When depth of damage is less than or equal to 0.25 mm	When depth of damage is greater than 0.25 mm
Abrasion	An area that is scuffed or worn thinner by rubbing or scraping	When depth of damage is less than or equal to 0.25 mm	When depth of damage is greater than 0.25 mm
Gas leakage	Loss of content through a defect	None detected	Any type of leakage

Damage	Definition	Decision	
		Accept	Reject
Charring/ soot	Blackening or browning of an area	None or washes off	Permanent charring; discoloration, evidence of fire or excessive heat exposure
Chemical attack	Cylinder is subjected to chemical that dissolves or destroys the material	Cleans off, no residue and the chemical is known not to affect container materials	Permanent discoloration, loss/disruption of material, chemical is known to affect cylinder materials; can't determine if materials have been affected
Bulge	Visible swelling of cylinder	None	Any visible or detectable
Corrosion, pits	A hole caused by a chemical, oxidation or rusting of material	When depth of the pit is less than or equal to 0.25 mm	When depth is greater than 0.25 mm
Corrosion, line	A series of corrosion pits connected in a narrow band such that the distance between pits is greater than one pit width.	When depth of damage is less than or equal to 0.25 mm	When the depth of damage is greater than 0.25mm
Dents	A depression in the cylinder that has neither penetrated nor removed material	Dents less than 1.6 mm deep and larger than 50 mm in diameter/length	Dents 1.6 mm or more deep, or the largest diameter / length is less than 50 mm (regardless of dent depth), or both conditions exist

#### 2.4 Cylinder Depressurization

Cylinders that have been involved in accident, which may have damaged the container, or cylinders with known or suspected damage shall be depressurized prior to examination.

#### 2.5 Repainting

The paint coating applied on the cylinder has prevents the corrosion of the steel. When the coating is damaged it is not able to protect the steel surface anymore and it is necessary to repair it to prevent progression of the corrosion.

The only allowable repair is the paint repair (touch up) that shall be done after the necessary preparation, The touch up must be done with 2 layers of paint for a minimum total thickness of 70 micron:

- 1st layer, zinc rich primer;
- 2nd layer, polyurethane or epoxy paint;

#### 2.6 Damage monitoring

Cylinders having damages accepted 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.

#### 3. NOTE

This document cannot be used as a guideline for maintenance of the cylinders by anyone who is not a qualified inspector appointed by the Regulatory Authority.

It must be assumed that abnormal or unusual circumstances suggest further requirements or additional procedures.

The cylinder manufacturer will not guarantee the results and assumes no liability or responsibility in connection with an improper use of the information herein contained. This document is not for general use.

#### 4. REFERENCES

- ECE-ONU Regulation No.110 – Uniform provisions concerning the approval of:
  - I. Specific components of motor vehicles using compressed natural gas (CNG) in their propulsion system;
  - II. Vehicles with regard to the installation of specific components of an approved type for the use of compressed natural gas (CNG) in their propulsion system.

<b>Domages</b>	<b>Définition</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 3</b>	<b>Remarques</b>
Marquage et étiquette		Les informations requises sont présentes et lisibles	Les informations requises sont illisibles ou ont disparu	
Coupures & Rayures dans le métal	Enlèvement ou repoussage de matière incluant les corrosions en ligne lorsque les points de corrosion sont séparés d'une distance inférieure à leur diamètre	Profondeur < 0.25 mm	Profondeur > 0.25 mm	
Coupures & Rayures dans le matériau composite	Enlèvement ou repoussage de matière	Profondeur < 0.25 mm et aucune fibre exposée, coupée ou cassée	Profondeur > 0.25 mm ou des fibres sont exposées, coupées ou cassées	
Abrasion dans le métal	Surface usée par frottement	Profondeur < 0.25 mm	Profondeur > 0.25 mm	
Abrasion dans le matériau composite	Surface usée par frottement	Profondeur < 0.25 mm et aucune fibre exposée, coupée ou cassée	Profondeur > 0.25 mm ou des fibres sont exposées, coupées ou cassées	
Carbonisation, suie	Noircissement ou brunissement localisé	Pas de trace ou les traces disparaissent après nettoyage	Carbonisation ou décoloration permanente	
Fuite de gaz	Perte de contenu au travers d'un défaut	Pas de fuite	Fuite apparente	

<b>Dommages</b>	<b>Définition</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 3</b>	<b>Remarques</b>
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	
Endommagement par les rayonnements UV	Endommagement par les rayonnements UV	Perte de brillance mineure ou farinage du revêtement ou de la couche sacrificielle	La fibre structurelle est affectée ou les fibres sont exposées, cassées ou coupées	
Renflement et voilement	Ondulation visible de la paroi	Pas d'ondulation	Ondulation visible	
Points de corrosion isolés	Cavité provoquée par un produit chimique, l'oxydation ou la rouille du matériau	Profondeur < 0.25 mm	Profondeur $\geq$ 0.25 mm	
Points de corrosion alignés	Série de points de corrosion reliés entre eux pour former une ligne ou une bande étroite avec une distance séparant chaque point supérieur à leur diamètre	Profondeur < 0.25 mm	Profondeur $\geq$ 0.25 mm	
Corrosion du métal sous le composite	Corrosion du métal ayant ressuté au travers du matériau composite ou adjacent au bobinage composite	Aucune corrosion visible	Dépôt ou tâche de corrosion à travers le matériau composite ou sur les parties métalliques adjacentes au bobinage	

<b>Dommages</b>	<b>Définition</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 3</b>	<b>Remarques</b>
Corrosion généralisée	Zone de perte de matière due à une oxydation chimique ou à de la rouille	Epaisseur restante $\geq$ épaisseur de calcul	Epaisseur restante $<$ épaisseur de calcul	
Bosselures	Creux dans la paroi n'ayant entraîné ni pénétration ni enlèvement du métal	Profondeur $< 1,6$ mm et diamètre de la bosse $> 50$ mm	Profondeur $\geq 1,6$ mm ou diamètre de la bosse $< 50$ mm (indépendamment de sa profondeur) ou les deux conditions réunies	
Choc, impact sur le matériau composite	Le réservoir a été heurté. La résine prend une apparence « givrée » ou « brisée »	La surface endommagée est inférieure à $1\text{cm}^2$	Déformation permanente du bobinage ou surface endommagée supérieure à $1\text{cm}^2$	
Corrosion sous tension	Fissuration ou rupture des fibres liée à l'exposition à un produit chimique et favorisée par les contraintes imposées par la pression	Le réservoir a été en contact avec un produit chimique qui n'est pas enclin à provoquer de corrosion sous tension des fibres exposées et il n'y a pas d'indication visible.	Indication de corrosion sous tension (généralement une rupture ou fissuration perpendiculaire au sens de l'enroulement)	
Délaminage	Décollement ou séparation des couches de matériau composite	Aucune indication de délaminage	Toute indication visible de délaminage	
Effilochage	Fibres lâches à l'extrémité de l'enroulement	$< 180^\circ$	$> 180^\circ$	Une circonférence = $360^\circ$

## **Annexe 5 : Instructions FABER CNG2 (informative)**

**INSTRUCTIONS FOR IN-SERVICE INSPECTION OF CNG CYLINDERS (ECE-ONU Regulation No.110) OF LOT: YY/XXXX**

These instructions are given to the purchaser of the cylinders. The purchaser shall include them into his instructions to all parties involved in the distribution, handling installation and use of them.

**CAUTION** — Failure to perform diligent and accurate inspections on a regular basis, or promptly (in the case of a potentially damaging incident or unusual behaviour), can result in a serious accident causing severe damage or injury, or both.

### 1. SUBJECT

These instructions are issued in accordance to the prescription of the standard ECE-ONU Regulation No.110.

### 2. DESCRIPTION

The inspection shall be carried out by a competent agency approved or recognized by the Regulatory Authority.

#### 2.1 Preparation of the cylinder

The cylinder external surface must be clean for an effective inspection. 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.

#### 2.2 Examination of the cylinder

Each cylinder shall be visually inspected for external damage and deterioration on the whole external surface, including under the support straps.

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.

#### 2.3 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, discoloration of the cylinder surface (soot, charring, chemical attack, etc.), evidence of impact or accidents, and deterioration of the surface.

The following table outlines acceptable and rejection criteria for the cylinders.

Damage	Definition	Decision	
		Accept	Reject
Marking and Labelling	Stamped and attached information	Required information are present and legible	Mandatory information (paragraph 11 of ECE-ONU R110) are not legible for any traceability
Cuts/ scratches/ gouges on the metal portion	A sharp impression where material has been removed or redistributed, including line corrosion where pits are connected or closer than one pit width from each other	When depth of damage is less than 0,25 mm	When depth of damage is greater than 0,25 mm
Cuts/scratches/ gouges on the composite portion	A sharp impression where material has been removed or redistributed.	When depth of damage is less than 0,25 mm and no fibres are exposed, cut or broken.	When the depth of damage is greater than 0,25 mm OR fibres are exposed, cut or broken.
Abrasion on the metal portion	An area that is scuffed or worn thinner by rubbing or scraping	When depth of damage is less than 0.25 mm	When depth of damage is greater than 0.25 mm

Damage	Definition	Decision	
		Accept	Reject
Abrasion on the composite portion	An area that is scuffed or worn thinner by rubbing or scraping	When the depth of damage is less than 0,25 mm and no fibers are exposed, cut or broken.	When the depth of damage is greater than 0,25 mm OR fibres are exposed, cut or broken
Charring/soot	Blackening or browning of an area	None or if washes off	Permanent charring; Discoloration
Gas leakage	Loss of content through a defect	None detected	Any type of leakage
Chemical attack	Cylinder is subjected to chemical that dissolves or destroys the material	Cleans off, no residue and the chemical is known not to affect container materials	Permanent discoloration, loss/disruption of material, chemical is known to affect cylinder materials; can't determine if materials have been affected
Weathering	Weathering effects of the sun's ultra violet radiation	Minor gloss loss or chalking of the paint	Structural materials affected OR fibres are exposed, cut or broken
Bulge	Visible swelling of cylinder	None	Any visible or detectable
Corrosion, pits	A hole caused by a chemical, oxidation or rusting of material	When depth of the pit is less than 0.25 mm	When depth is 0.25 mm or greater
Corrosion, line	A series of corrosion pits connected in a narrow band such that the distance between pits is greater than one pit width.	When depth of damage is less 0.25 mm	When the depth of damage is 0.25mm or greater
Corrosion of metals under composite	Metal corrosion as evidenced on the composite surface or on the liner surface adjacent to the edge of the composite material	None visible	Corrosion deposits or stains originating from beneath or at the edge of the composite
General corrosion	An area of material loss due to chemical, oxidation or rusting of material	When the residual wall thickness is higher or equivalent to the design wall thickness.	When the residual wall thickness is less than the minimum design wall thickness.
Dents	A depression in the cylinder that has neither penetrated nor removed material	Dents less than 1.6 mm deep and larger than 50 mm in diameter/length	Dents 1.6 mm or more deep, or the largest diameter / length is less than 50 mm (regardless of dent depth), or both conditions exist
Impact on the composite portion	Composite material was struck or hit; a 'frosted' or 'smashed' look appears in resin	Damaged area is less than 1 cm <sup>2</sup> and no other damage is apparent	Permanent deformation of the wrapping OR frosted/damaged area is greater than 1 cm <sup>2</sup>
Stress corrosion cracking on the composite portion	Fibres may crack or split by a chemical attack promoted by stresses in the material	Materials in contact with non corrosive chemical(s) and no visible damage is detected	Any identified stress corrosion cracking
Delamination	Debonding/ separation of the composite layers	None	Any visible or detectable delamination
Unravelling	Loose fibre ends from the termination of the wrapping process	Less than 180°	Greater than 180°

#### 2.4 Cylinder Depressurization

Cylinders that have been involved in accident, which may have damaged the container, or cylinders with known or suspected damage shall be depressurized prior to examination.

#### 2.5 Repainting

The only allowable repair is the paint repair (touch up) of the metal portion that shall be done after the necessary preparation. 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 varnish;

#### 2.6 Damage monitoring

Cylinders having damages accepted or repaired 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.

#### 3. NOTE

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

In case of cylinders sold to 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.

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 to Faber customers by registered mail and cannot be circulated by the receiver outside its organization.

#### **4. REFERENCES**

- ECE-ONU Regulation No.110 – Uniform provisions concerning the approval of:
  - I. Specific components of motor vehicles using compressed natural gas (CNG) in their propulsion system;
  - II. Vehicles with regard to the installation of specific components of an approved type for the use of compressed natural gas (CNG) in their propulsion system.

## Annexe 6 : critères MCS (obligatoire) :

### Critères réservoirs CNG-1 MCS

<b>Dommages</b>	<b>Définition</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 3</b>	<b>Remarques</b>
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 $\geq 5$ 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 7 : critères VITKOVICE CNG1 (obligatoire)

Selon le document NP-CNG-1-R110-ENG (§7) cité dans les références documentaires et reproduit dans l'annexe suivante, Vitkovice Cylinders préconise d'utiliser les critères d'acceptation et de rejet de la norme ISO19078 (se reporter au chapitre 8.1 de cette procédure)

# Annexe 8 : Manuel d'utilisation VITKOVICE CNG1 (informative)

<b>VITKOVICE CYLINDERS a.s.</b> Ruská 24/83, 706 00 Ostrava - Vitkovice Czech Republic Fax.: 00420/596 664 642 IC: 25849026	 <b>Vitkovice Cylinders</b> NP-CNG-1-R110-ENG	
--	---	---

## Instruction manual

for use of seamless CNG-1 steel cylinders No.: XXXX-XX

### 1. In general

Vessel drawing number:	LA4-0690 Rev.11
Serial numbers of cylinders, to which the instruction manual refers:	XXXXXXXX – XXXXXXXX
Approved type of valve, which can be used for the above-mentioned cylinders:	<p>OMB Saleri valve / type E3-ALFA, max. working pressure 260 bar with PRD device for pressure release with activation temperature of <math>108^{\circ}\pm 6^{\circ}\text{C}</math> (for cylinders <math>\leq 1350\text{mm}</math>)</p> <p>or</p> <p>EMER valve / type VBE, max. working pressure 260 bar with PRD device for pressure release with activation temperature of <math>108^{\circ}\pm 6^{\circ}\text{C}</math></p> <p>or</p> <p>EMER valve / type Vale 128, max. working pressure 260 bar with PRD device for pressure release with activation temperature of <math>108^{\circ}\pm 6^{\circ}\text{C}</math></p> <p>or</p> <p>CEODEUX (Rotarex) valve / typ C350, max. working pressure 260 bar with PRD device for pressure release with activation temperature of <math>108^{\circ}\pm 6^{\circ}\text{C}</math></p> <p>Cavagna group -OMECA valve / typ G1, max. working pressure 260 bar with PRD device for pressure release with activation temperature of <math>108^{\circ}\pm 6^{\circ}\text{C}</math></p> <p>or</p> <p>EMER valve / type VBE 545, max. working pressure 260 bar with PRD device for pressure release with activation temperature of <math>108^{\circ}\pm 6^{\circ}\text{C}</math></p> <p>or</p> <p>OMB Saleri valve / type A5-MOON, max. working pressure 260 bar with PRD device for pressure release with activation temperature of <math>108^{\circ}\pm 6^{\circ}\text{C}</math></p>

<b>VITKOVICE CYLINDERS a.s.</b> Ruská 24/83, 706 00 Ostrava - Vítkovice Czech Republic Fax.: 00420/596 664 642 IC: 25849026	 <b>Vitkovice Cylinders</b>  NP-CNG-1-R110-ENG	
--	---	---

or

Tomasetto Achille valve / type VM 05, max. working pressure 260 bar with PRD device for pressure release with activation temperature of  $108^{\circ}\pm 6^{\circ}\text{C}$

or

EMER valve / type MARK 190-116, max. working pressure 260 bar with PRD device for pressure release with activation temperature of  $108^{\circ}\pm 6^{\circ}\text{C}$

or

EMER valve / type MARK 190-117, max. working pressure 260 bar with PRD device for pressure release with activation temperature of  $108^{\circ}\pm 6^{\circ}\text{C}$

**Other type of valves can be used only if it is additionally fire tested according to EHK R110, annex 3, amendment A, clause A15. The user can order additional valve testing at VITKOVICE CYLINDERS a.s.**

- This instruction manual is binding for holders and distributors of the above cylinders, automotive manufacturers, assembly companies and car users, who use these vessels as CNG tanks of fuel systems.
- These cylinders are intended to be used as fuel tank for CNG in motor vehicles and can not be used without prior permission of the manufacturer for any other purpose.
- The cylinders can be assembled only by certified organizations holding the licence for assembly of CNG fuel systems, or an organization authorized by them. If the assembly is carried out by a certified organization, the redesign of the vehicle to CNG vehicle must be approved by competent authority in accordance with valid legislation of the country of use of the vehicle.
- It is forbidden to repair the cylinders by welding, heating of material over  $300^{\circ}\text{C}$ , any intervention with the cylinder structure, unauthorized changes in embossing or other changes not approved by the manufacturer.
- The manufacturer shall not bear responsibility for incurred damage, if the user does not comply with the regulations valid in the country of use of the vehicle or if he does not follow this instruction manual.

<b>VITKOVICE CYLINDERS a.s.</b> Ruská 24/83, 706 00 Ostrava - Vitkovice Czech Republic Fax.: 00420/596 664 642 IČ: 25849026	 <b>Vitkovice Cylinders</b> NP-CNG-1-R110-ENG	
--	--	---

## 2. Distribution

- In handover and takeover of the cylinder/s the owner or the distributor is obliged to submit also this instruction manual together with the cylinder (cylinders). The manufacturer allows for acquiring the necessary number of copies of manual for these purposes.
- The car manufacturer, assembly organization of CNG fuel system that will use the above cylinders is obliged to incorporate this manual within its instruction manual for use of motor vehicle/reconstruction of to CNG fuel.

## 3. References to technical standard and regulations

- The structure of these cylinders ISO 11 439 and EHK R110, production and testing complies with EHK R110. The check-up of the installation of cylinders and their periodic check-up are subject to ISO 19078.
  - Cylinder marking



<b>VITKOVICE CYLINDERS a.s.</b> Ruská 24/83, 706 00 Ostrava - Vitkovice Czech Republic Fax.: 00420/596 664 642 IČ: 25849026	 <b>Vitkovice Cylinders</b>  NP-CNG-1-R110-ENG	
--	---	---

#### 4. Handling with cylinders

The cylinders must be secured, stored, handled and used in order to prevent the following:

- a fall of the cylinder, damage or change of shape that can decrease their safety (scratches, indentations etc.)
- a damage or knock-off of the valve in handling (if the valve is mounted)
- a damage of protective paint coat
- a damage due to excessive surface or pitting corrosion
- a contamination of the inner surface with dust, impurities etc.
- a direct exposure to atmospheric conditions
- a direct exposure to sun light

In order to prevent damage during handling before the installation, it is recommended to use during transport and storage a pallet, to which the cylinders are sufficiently mounted. The cylinders without a mounted valve must be protected with a protective cap and the cylinder coat must be protected with a protective grid.

Before the assembly of the valve (if the valve is not already mounted by the cylinder manufacturer) the cylinder must be checked for inner impurities and foreign particles (these cylinders must be unconditionally removed).

#### 5. Assembly

The installation of the cylinders must be carried out in compliance with the licence valid for assembly for CNG fuel systems, EHK R 110 agreement and applicable technical regulations of the country of use of the vehicle and the following principles must be observed:

##### Assembly procedure

The cylinder must be located in a way to prevent its direct exposure to aggressive environment, fire, chemicals or mechanical contacts. For installation it is necessary to consider the movements of the car body and expansion/contraction of the cylinder under different pressure and temperature conditions. The installation must not under no circumstances affect the properties and structure of the cylinder.

The following is forbidden:

- welding of any fixing part to the cylinder
- fixing of the cylinder using bolts screwed into the cylinder body
- any fixture that would influence the thickness of the wall or damage the surface or paint coat of the cylinder.

The cylinders can be assembled only by certified organizations holding the licence for assembly of fuel systems, or an organization authorized by them.

Location and mounting of the cylinder in the vehicle must comply with the requirements specified in the EHK R110 Agreement, Part II of the homologation of the vehicles with

<b>VITKOVICE CYLINDERS a.s.</b> Ruská 24/83, 706 00 Ostrava - Vitkovice Czech Republic Fax.: 00420/596 664 642 IC: 25849026	 <b>Vitkovice Cylinders</b>  NP-CNG-1-R110-ENG	
--	---	---

regard to assembly of special structural parts of homologated type for use of compressed natural gas (CNG) in their fuel system, clause 17.4 Tank assembly.

## 6. Cylinder usage

### Operating conditions

The cylinders are intended for filling up with natural gas as a fuel under stabilised pressure of 20 MPa (200 bar) and stabilized temperature of 15°C and for maximum filling pressure of 26 MPa (260 bar).

- The use of cylinders must comply with the following operational conditions:
- operating pressure of 200 bar stabilized at 15°C
- maximum pressure immediately after fill-up does not exceed 260 bar regardless of filling conditions of temperature
- admissible number of filling cycles up to 1000 cycles per year and/or 20 000 filling cycles per specified cylinder service life
- stabilized temperature of gas in cylinders can range from -40 °C to +65 °C
- the temperature of materials can range from -40 °C to +82 °C, where the temperatures of 65 °C will be local and will last shortly in order that the temperature of gas in the cylinder never exceed + 65 °C. The temperatures caused by the gas during fill-up and discharge can exceed the range from -40 °C to +65 °C.

The cylinders must not be continuously exposed to the following:

- mechanical effects that can affect them, for example in case of their incorrect securing against shifts, vibrations and shocks during drive
- contact with abrasive surface of unsuitable and highly damaged roads
- chemical effects, for example permanent exposure to transported aggressive liquids etc.

The cylinders can be unintentionally exposed to the following:

- water – infrequent immersion or splashes from road
- salt – in case of operation of the vehicle in proximity to an ocean, where the icy road conditions are removed by salt
- gravel shocks
- solvent, acid, alkali, or fertilizer
- automobile charges including gasoline, hydraulic liquids, acids to accumulator, glycol and oils
- exhaust fumes.

### Fuel requirements

The cylinders can be filled only with gas meeting the requirements of EHK R110, annex 3, clause 4.5. Methanol or glycol must not be added to natural gas intentionally.

<b>VITKOVICE CYLINDERS a.s.</b> Ruská 24/83, 706 00 Ostrava - Vítkovice Czech Republic Fax.: 00420/596 664 642 IČ: 25849026	 <b>Vitkovice Cylinders</b>  NP-CNG-1-R110-ENG	
--	---	---

## 7. Inspections in operation

Each cylinder must be visually checked at least in the interval of technical inspections valid in the country of use for the motor vehicle, to which it is implemented and in case of every new installation with regard to damage or deterioration, including places under fixing stirrups.

Visual check must be carried out by competent body approved by authorized or respected regulatory body of the country of use and it is carried out in accordance with the ISO 19078 standard.

Visual check is focused especially on the following:

- external mechanical damage to the cylinder, which may originate from the moving part of the road, contact of cylinder with a part of the road surface as a result of insufficient fixing of the cylinder etc.
- external chemical damage to the cylinder that can originate as a result of contact of the cylinder with chemical substances of the road surface
- cylinder corrosion
- completeness of cylinder marking
- non-exceeding of the specified service life of the cylinder – 20 years (see month and year of expiry of service life included in the cylinder marking).

The cylinders that were found incompliant during visual check, are corroded, mechanically or chemically damaged, must be excluded from operation. If a repeated use of a cylinder is considered, the cylinder must be submitted to check and tests before incorporation. This periodic check and tests are carried out in compliance with ISO 19078 body authorized for such inspections.

The cylinders without embossing containing obligatory information or with embossing containing information that is illegible, must in any case be excluded from operation. If the bottle can be positively identified with a serial number, the embossing can be renewed, which will allow for further operation of the cylinder.

The cylinders taking part in traffic accidents must be re-tested by a certified competent authority. The cylinders that were not incurred any damage during crash can be returned to operation, otherwise the cylinder must be returned to the manufacturer for evaluation.

The cylinders that were exposed to fire must be retested by an authorized inspection body or rejected and excluded from operation.

**The following cylinders must not be used:**

- with expired periodic check
- with exceeded service life
- with leaking or damaged fuel system parts
- lacking legible embossing, or with incomplete or missing embossing

<b>VITKOVICE CYLINDERS a.s.</b> Ruská 24/83, 706 00 Ostrava - Vítkovice Czech Republic Fax.: 00420/596 664 642 IČ: 25849026	 <b>Vitkovice Cylinders</b>  NP-CNG-1-R110-ENG	
--	---	---

The cylinders intended for liquidation must be physically liquidated in order to prevent their reuse. Before the physical liquidation the bottle must not contain gas – must be fully ventilated. The bottle can be devaluated by shape flattening, drilling a hole into its body and thread damage. Cylinder material – low-alloyed steel – is completely recyclable. The cylinders can be returned for liquidation to the manufacturer.

Date of issue: 2016-10-30

Prepared by:

Tomáš PŁANOWSKI  
VITKOVICE CYLINDERS a.s.  
050.30- Products and tooling development and Automotive

Approved by:  
Ing. Aleš MUSIAL  
VITKOVICE CYLINDERS a.s.  
050.30- Products and tooling development and Automotive



## Annexe 9 : formulaire d'inspection (informative)

<b>EXPLOITANT</b>	<b>VEHICULE</b>	<b>M.E.C. :</b>	<b>CONTRÔLE CID</b>
NOM:	FABRICANT:		INSPECTEUR(S):
LIEU:	TYPE:	<b>PRESSION (bar) :</b>	DATE:
	N° de CHASSIS:		REFERENTIELS: CID CNG1&2/CNG3&4
<b>IDENTIFICATION VEHICULE</b>	Immatriculation :	<b>Kilometrage :</b>	LUX: >500 lux
N°			

FABRICANT RESERVOIRS : \_\_\_\_\_ TYPE :  CNG-4  CNG-3  CNG-2  CNG-1 VOL : \_\_\_\_\_ litres CID N.C.

INDICATION RELEVÉE	R1	N	R2	N	R3	N	R4	N	R5	N	R6	N	R7	N	R8	N	R9	N	R10	N	R11	N	R12	N
Année/Lot																								
N° de Série																								
Date Epreuve																								
Endommagement UV / Décoloration																								
Caoutchouc de bride déplacé																								
Bandes support déformation																								
Espacement insuffisant																								
Eraflure / Rayure <0,25mm																								
Abrasion <0,25mm (dôme/capot)																								
<b>Fuite N3</b>																								
Manque d'impregnation résine																								
Eraflure / Rayure >0,25mm N3																								
Fuite réservoir N3																								
Choc / Impact N3																								
Fusible thermique / pression																								

BILAN RESERVOIR: Niveau  Niveau

INSTALLATION GLOBALE GNC		
NIVEAU	INDICATION	DETAIL