



**MANUEL D'ENTRETIEN ET
D'INSPECTION DES BOUTEILLES
DE TYPE III**

TABLE DES MATIÈRES

DÉFINITIONS	1
NORMES APPLICABLES EN MATIÈRE DE CONCEPTION, DE CERTIFICATION ET D'INSPECTION	4
PORTÉE	4
INTRODUCTION.	4
ÉTIQUETTE DE BOUTEILLE DU FABRICANT	6
PROCÉDURES DE REMPLISSAGE DES BOUTEILLES DE GNC WOR	6
PROCÉDURES DE MISE À L'AIR LIBRE POUR BOUTEILLES DE CARBURANT WOR	6
INSPECTION DE LA BOUTEILLE	7
PROCÉDURES D'INSPECTION EXTERNE	7
DOMMAGE EXTERNE	8
DOMMAGES DUS À L'ABRASION, AUX COUPURES ET AUX IMPACTS	8
ÉVALUATION DOMMAGES DUS À L'ABRASION, AUX COUPURES ET/OU AUX ENTAILLES – BOUTEILLES DE TYPE 3A	9
ÉVALUATIONS DES DOMMAGES DUS À L'ABRASION, AUX COUPURES ET/OU AUX ENTAILLES – BOUTEILLES DE TYPE 3B	10
MARQUES DE DÉLAMINAGE	11
DOMMAGES DUS À LA CHALEUR OU AU FEU	12
DOMMAGES DUS À LA CORROSION ET À LA CORROSION SOUS CONTRAINTE	12
ÉTIQUETTE ILLISIBLE.	13
DOMMAGES CAUSÉS PAR LES ULTRAVIOLETS (UV)	13
FUITE DE CARBURANT	14
INSPECTIONS INTERNES DE LA BOUTEILLE	14
ÉVALUATION DES DOMMAGES INTERNES	15
ORIFICES DE BOUTEILLE, ROBINETS, ADAPTATEURS, DISPOSITIFS DE DÉCOMPRESSION, JOINTS TORIQUES	15
ORIFICES DE BOUTEILLE	15
ROBINETS, ADAPTATEURS ET DISPOSITIFS DE DÉCOMPRESSION (PRD) INSTALLÉS DIRECTEMENT DANS LES ORIFICES DE LA BOUTEILLE	16
LES PRD FIXÉS AUX ROBINETS OU ADAPTATEURS	16
JOINTS TORIQUES DE BOUTEILLE	17
MONTAGE DE LA BOUTEILLE.	17
MONTAGE DU COL	17
MONTAGE DE LA SANGLE	18
PROCÉDURE DE RÉPARATION DE LA BOUTEILLE	18
BOUTEILLES CONDAMNÉES ET LEUR DESTRUCTION	19
REGISTRES D'INSPECTION.	20
ANNEXE	20

MANUEL D'ENTRETIEN ET D'INSPECTION POUR TYPE III

1.0 DÉFINITIONS

Blocs de montage sur le col des bouteilles : Paire de blocs servant à monter les conteneurs de carburant sur le véhicule. Chaque bloc présente un alésage interne conçu pour y insérer les cols de bouteille. Le premier bloc de montage sur col présente un alésage fileté pour permettre une fixation directe sur les filetages externes du col de la bouteille. Ce bloc est parfois appelé un bloc de montage fixe, car sa position est fixée sur la bouteille une fois qu'il est vissé sur le col de la bouteille et boulonné à un socle de montage. Le second bloc présente un alésage non fileté plus grand pour permettre l'insertion d'une douille fixée au col de la bouteille opposée. Le second bloc de montage est parfois appelé bloc mobile ou flottant, car la bouteille et la douille sont libres de se déplacer sur le plan axial lorsque la bouteille se dilate sous pression. Une fois installés sur les cols de bouteille, les blocs de montage sont boulonnés sur la structure du module de carburant pour former un procédé de fixation légère.

Bouteille condamnée : Bouteille devenue inutilisable et inapte à maintenir la pression après constat qu'elle n'est plus en état de fonctionner et qu'elle ne peut pas être réparée.

Bouteille : Terme couramment accepté pour désigner un conteneur de carburant en raison de sa forme cylindrique.

Col : Bossage métallique s'étendant à partir du liner/de la bouteille et présentant des filetages internes pour permettre l'installation d'une soupape ou d'un dispositif de décompression. Les cols des bouteilles montables sur le col sont plus longs et présentent un filetage externe pour permettre l'installation des blocs de montage sur le col des bouteilles.

Conteneur rejeté : Conteneur devant être retiré du service.

Conteneur/bouteille de type 1 : Conteneur de carburant entièrement en métal.

Conteneur/bouteille de type 2 : Conteneur de carburant présentant un liner métallique avec un renfort composite partiel. Le liner métallique est conçu avec une résistance suffisante pour résister à 125 % de la pression de service et pour supporter toute la charge de contrainte longitudinale sans renfort composite. Les fibres de renforcement composites extérieures sont enroulées uniquement dans le sens périphérique/circonférentiel autour de la paroi latérale de la bouteille.

Conteneur/bouteille de type 3 : Conteneur de carburant présentant un liner métallique conçu pour supporter certaines contraintes de pression, mais sans avoir de résistance suffisante pour maintenir une pression de service complète sans renfort composite. Ces bouteilles présentent un extérieur entièrement composite avec des fibres appliquées dans les deux sens périphérique/circonférentiel et hélicoïdal/axial.

Conteneur/bouteille de type 3A : Bouteille de type 3 dont le renfort composite extérieur est entièrement en composite de carbone.

Conteneur/bouteille de type 3B : Bouteille de type 3 dans lequel le renfort composite extérieur comprend une matrice composite interne en fibre de carbone et des couches sacrificielles externes de composite sacrificiel en fibre de verre.

MANUEL D'ENTRETIEN ET D'INSPECTION POUR TYPE III

Délamination : Forme de dommage composite caractérisée par une fracture de la liaison résineuse entre des brins adjacents de fibre composite ou entre des couches de fibre composite. Le délamination est généralement causé par un choc ou par un impact à haute énergie. Bien qu'un dommage causé par des coupures ou des entailles soit souvent présent dans le cadre d'un délamination, cela n'est pas nécessairement le cas lorsqu'un impact à haute énergie se produit avec un objet arrondi ou contondant.

Dispositifs de décompression (PRD) : Dispositif installé sur la bouteille ou le robinet de la bouteille de manière à libérer le GNC stocké si la bouteille est exposée à une chaleur excessive.

Dôme : Parties d'extrémité incurvées d'une bouteille de gaz naturel comprimé (GNC).

Dommages de niveau 1 : Dommages mineurs n'ayant aucun effet négatif sur la sécurité ou sur l'utilisation d'un conteneur de carburant. Ce type de dommage ne nécessite aucune réparation (ni profondeur appréciable ni effilochage des fibres composites).

Dommages de niveau 2a : Dommages potentiellement réparables après consultation avec Worthington. Les réparations peuvent être effectuées par Worthington ou l'utilisateur final. Les utilisateurs finaux doivent contacter Worthington pour déterminer si la bouteille est réparable.

Dommages de niveau 2b : Dommages plus graves que le niveau 2a et potentiellement réparables après consultation avec Worthington. Les réparations ne peuvent être effectuées que par Worthington, sauf si Worthington détermine que les réparations peuvent être effectuées par un technicien qualifié.

Dommages de niveau 3 : Dommages graves ne pouvant pas être réparés. Les bouteilles présentant des dommages de niveau 3 doivent être condamnées et détruites comme décrit dans la section 10.

Dommages dus à l'abrasion : Dommages causés à un conteneur dus à l'usure, au meulage ou au frottement du matériau du conteneur par friction.

Dommages dus aux entailles : Dommages causés par un objet pointu heurtant la surface composite.

Dommages dus aux impacts : Dommages causés par une chute ou par un coup provoqué par un autre objet.

Écaillage : Abrasion mineure de la peinture ou de la surface de la bouteille.

Enroulement filamentaire : Processus automatisé consistant à enrouler plusieurs couches de fibres composites imprégnées de résine autour d'un liner de bouteille pour construire des conteneurs de carburant en composite.

Étiquette du fabricant : Étiquette contenant les inscriptions officielles requises par la norme de certification ou les règlements applicables.

Fibre de carbone : Type de fibre de renforcement. De multiples couches de fibres de carbone imprégnées de résine sont enroulées autour du liner métallique de la bouteille et utilisées comme élément primaire de support de contrainte dans la structure de la bouteille. La fibre de carbone est de couleur noire et le composite en fibre de carbone est de couleur noire semi-brillante.

MANUEL D'ENTRETIEN ET D'INSPECTION POUR TYPE III

Fibre de verre : Type de fibre de renforcement. Fibre généralement utilisée comme couche externe sacrificielle couvrant la partie supérieure du composite carbone pour fournir une protection supplémentaire et pour faciliter l'inspection. Lorsqu'il n'est pas recouvert de peinture, le composite de fibre de verre présente une couleur blanchâtre, verte translucide.

Fibres / Fibres composites : Brins fibreux continus enroulés autour du liner de bouteille pour permettre le fonctionnement de la bouteille à sa pression de service nominale et à des pressions de remplissage transitoires.

Fibres hélicoïdales : Couche de fibre composite enroulée dans le sens de la longueur / longitudinalement autour de la bouteille.

Fibres périphériques : Couche de fibre composite enroulée selon un motif circulaire autour de la circonférence de la bouteille.

Film d'inspection : Couche externe sacrificielle de composite de fibre de verre présente sur une bouteille de GNC. Cette couche n'est pas nécessaire pour la certification de la bouteille ni pour répondre aux exigences de performance de la bouteille Worthington. Ainsi, la couche de film d'inspection est sacrificielle et la bouteille peut être remise en service si cette couche seule présente des coupures, des entailles, un délaminage et une abrasion, et si aucun autre délaminage n'est présent.

Fissuration par corrosion sous contrainte (SCC) : Fissures présentes dans le matériau composite et généralement bien définies et perpendiculaires à la direction des fibres. Les SCC peuvent constituer une famille de fissures ou une fissure unique. Elles sont généralement causées par une exposition à des produits chimiques agressifs.

Fissuration : Fissuration capillaire de la résine donnant lieu à un aspect opaque ou givré.

Inscription de l'inspection : Inscription ou étiquette placée par un inspecteur sur le conteneur pour indiquer l'acceptation du conteneur. L'inscription doit au minimum identifier l'organisme de contrôle et la date de l'inspection.

Liner : Enceinte intérieure en aluminium sans soudure fournissant une enceinte étanche aux gaz et soutenant le composite extérieur pour aider à prévenir les dommages composites pendant les impacts.

Orifices : Ouvertures d'extrémité de la bouteille pour permettre l'installation de robinets ou de dispositifs de décompression à l'intérieur.

Pression d'éclatement : Pression minimale requise à laquelle le conteneur doit résister sans éclater.

Pression de service : Pression de service maximale admissible de la bouteille dans des conditions de fonctionnement stable comme indiqué sur l'étiquette de la bouteille.

Résine : Agent de liaison époxy servant à lier les brins de fibres composites adjacents et les couches composites adjacentes dans une matrice résiliente et à haute résistance.

Revêtement externe : Traitement de surface, généralement une peinture à base de polyuréthane, qui est appliqué pour protéger l'environnement et/ou pour améliorer l'apparence.

MANUEL D'ENTRETIEN ET D'INSPECTION POUR TYPE III

1.1 NORMES APPLICABLES EN MATIÈRE DE CONCEPTION, DE CERTIFICATION ET D'INSPECTION

Norme fédérale de sécurité des véhicules automobiles (FMVSS), numéro 304 (Code des règlements fédéraux, titre 49, section 571.304)

Brochure de l'Association des gaz comprimés (CGA) – C-6.4 intitulée *Methods for External Visual Inspection of Natural Gas Vehicle (NGV) Fuel Containers and Their Installations* [Méthodes d'inspection visuelle externe des réservoirs de carburant des véhicules au gaz naturel et de leurs installations].

À noter que si les directives de la CGA entrent en conflit avec les informations fournies dans ce manuel, ce sont les informations contenues dans ce manuel qui prévaudront.

Norme de sécurité 52 de la NFPA (Association nationale américaine de protection contre les incendies).

ANSI / CSA NGV2 (conteneurs de GNC)

ANSI PRD-1 (dispositifs de décompression)

ANSI NGV3.1 (composants du système GNC)

Brochure S1.1 de l'Association des gaz comprimés (CGA) – Dispositifs de décompression

2.0 PORTÉE

Ce manuel couvre les modèles de bouteilles de Worthington Industries conçues pour contenir du gaz naturel comprimé (GNC).

Ce manuel ne peut pas être utilisé pour l'inspection et l'entretien des bouteilles de GNC fabriquées par d'autres entreprises.

3.0 INTRODUCTION

Dans les années 1950, Worthington Industries et son prédécesseur, Structural Composites Industries (SCI), ont développé des cuves composites sous pression de type III pour les fusées et autres applications aérospatiales. Par la suite, les cuves de type III sont devenues un choix privilégié pour les véhicules fonctionnant au gaz naturel et à l'hydrogène en raison de leur structure étanche au gaz, de leur faible poids relatif et de leur durabilité supérieure.

Les cuves de type III (aussi appelés bouteilles, réservoirs ou conteneurs de carburant) présentent un liner en aluminium sans soudure et étanche aux gaz renforcé par une matrice composite extérieure. Tout le liner métallique, à l'exception des extrémités du col, est enveloppé de multiples couches de fibre composite imprégnée de résine dans un processus d'enroulement de filaments continus. Avant le début des années 1990, les bouteilles de GNC étaient principalement fabriquées en composite de fibre de verre. Lorsqu'il n'est pas recouvert de peinture, le composite de fibre de verre présente une couleur blanche, verte translucide. La fibre de carbone est devenue disponible dans les années 1990 et ce matériau est maintenant privilégié en raison de sa plus grande résistance à la traction et de sa capacité à supporter de plus grandes contraintes liées à la pression. Lorsqu'elle n'est pas recouverte de peinture, la fibre de carbone est noire. Une bouteille de type III sectionnée et un segment circulaire découpé dans le corps d'une bouteille de type III sont illustrés ci-après.

MANUEL D'ENTRETIEN ET D'INSPECTION POUR TYPE III



Les couches de fibres composites présentes sur les bouteilles de type III sont enroulées dans une orientation circonférentielle (périphérique) autour du corps de liner ou dans une orientation longitudinale (hélicoïdale) couvrant toute la longueur de la bouteille, y compris sur les extrémités du dôme. Les fibres et la résine sont ensuite durcies à température élevée pour former une matrice composite à haute résistance. Une fois durcie, la matrice composite devient le principal élément de retenue de la pression dans la structure de la bouteille. Cependant, les matériaux composites typiques ne sont pas étanches aux gaz et peuvent se fracturer à l'intérieur en cas de flexion excessive lors d'un impact. Pour ces raisons, le liner métallique interne a pour fonction de fournir une enceinte étanche aux gaz et de protéger le composite des fractures internes en empêchant ou en réduisant considérablement la déflexion et la rupture de la matrice composite lors d'un impact.

Depuis le début des années 1990, Worthington fabrique deux types de bouteilles composites : Le type 3A et 3B. Les bouteilles de type 3A sont dotées d'une matrice composite entièrement constituée de fibre de carbone imprégnée de résine, et une ou plusieurs couches de fibre de carbone supplémentaires sont appliquées pour permettre une certaine tolérance aux dommages. Une bouteille de type 3A est illustrée à gauche dans la figure 1. Les bouteilles de type 3B sont dotées d'une matrice en composite de carbone et d'une couche externe de composite de fibre de verre sacrificiel sur le composite de carbone, comme illustré à droite dans la figure 1. Les bouteilles de type 3B sont conçues, testées et certifiées pour une utilisation sans fibre de verre. Ainsi, le composite de fibre de verre est de nature sacrificielle lorsqu'il est ajouté à la structure de la bouteille. Par conséquent, les dommages causés à la couche de fibre de verre seule sont considérés comme superficiels et non importants sur le plan structurel tant qu'aucune marque interne de délaminage n'est présente. Les marques de délaminage et autres formes de dommages aux bouteilles sont illustrées et décrites dans les sections ci-après.

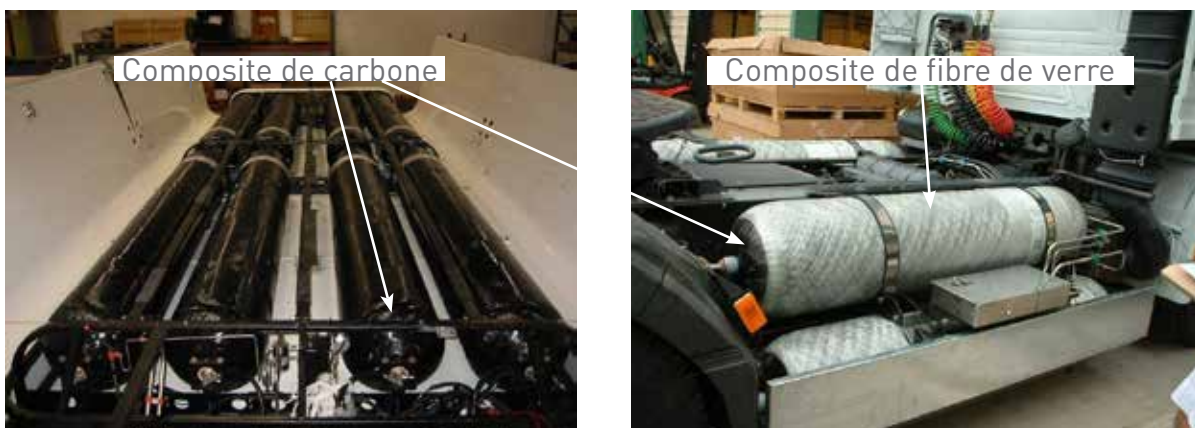


Figure 1 : Bouteilles en composite de carbone (type 3A – à gauche) et en composite de carbone / fibre de verre (type 3B – à droite)

MANUEL D'ENTRETIEN ET D'INSPECTION POUR TYPE III

Tous les réservoirs de GNC fabriqués pour une utilisation aux États-Unis doivent être conçus et certifiés conformément au Règlement fédéral sur la sécurité des véhicules automobiles, numéro 304 (FMVSS 304, Code des règlements fédéraux, titre 49, section 571.304). **Les utilisateurs finaux doivent connaître cette réglementation et vérifier si des réglementations nationales ou locales régissent également l'utilisation des réservoirs de GNC dans leur juridiction.**

4.0 ÉTIQUETTE DE BOUTEILLE DU FABRICANT

Les réservoirs de GNC portent des inscriptions conformément à la FMVSS 304 (paragraphe 7.4). L'étiquette est enroulée autour de la circonférence de la bouteille et contient les informations suivantes :

- a). Pression de service (généralement 3 600 psig à 21 °C / 70 °F pour les véhicules nord-américains).
 - b). Numéro de série de la bouteille
 - c). Numéro de pièce WOR
 - d). Date d'essai (MM/AA)
 - e). Plage de température de service
 - f). Inscription de la certification FMVSS 304 avec tampon de vérification par un inspecteur indépendant
 - g). Informations sur la fréquence d'inspection des bouteilles
 - h). Déclaration relative au GNC uniquement
 - i). Date d'expiration (MM/AAAA)
 - j). Coordonnées de Worthington
 - k). La mention « À utiliser uniquement avec les dispositifs de décompression et les robinets approuvés par le fabricant »
-

5.0 PROCÉDURES DE REMPLISSAGE DES BOUTEILLES DE GNC WOR

Il n'existe aucune restriction de remplissage par temps chaud ou froid et aucune exigence pour préchauffer les bouteilles ou préconditionner le gaz.

Lors d'un remplissage lent (opérations de remplissage d'une durée supérieure à 1 heure), le réservoir doit être rempli à la pression de service nominale indiquée sur l'étiquette du conteneur. Pour les procédures de remplissage rapide de durée plus courte, la pression de remplissage rapide peut atteindre 125 % de la pression de service nominale afin de corriger la pression de service nominale à 21 °C / 70 °F une fois que le gaz refroidit et se stabilise.

6.0 PROCÉDURES DE MISE À L'AIR LIBRE POUR BOUTEILLES DE CARBURANT WOR

Les bouteilles ne peuvent être dépressurisées ou mises à l'air libre que par des techniciens qualifiés. Le technicien est responsable de s'assurer que les bouteilles sont manipulées en toute sécurité, que toutes les procédures sont respectées et que tous les codes d'incendie et environnementaux au niveau local, étatique et fédéral sont connus et suivis avant l'étape de mise à l'air libre. Le technicien doit également se reporter aux instructions du constructeur du véhicule concernant le rejet de GNC du système de carburant.

MANUEL D'ENTRETIEN ET D'INSPECTION POUR TYPE III

7.0 INSPECTION DE LA BOUTEILLE

Pour déceler les dommages, les réservoirs de GNC doivent être inspectés aux intervalles suivants :

- (1) Lors de l'installation sur le véhicule
- (2) Tous les 36 mois ou tous les 60 000 km (36 000 miles) de service, selon la première éventualité
- (3) Après tout incident ayant potentiellement endommagé les bouteilles (ex. impacts, collisions, incendie, accident, exposition à des agents corrosifs ou événements similaires)
- (4) En cas de comportement inhabituel du système d'alimentation en carburant (bruits de claquement ou de craquement pendant le remplissage, odeurs de gaz naturel, sifflements, chutes de pression inattendues)
- (5) Comme cela peut être exigé par les réglementations étatiques, provinciales ou locales

L'inspection des bouteilles de GNC WORTHINGTON doit être effectuée conformément à ce document et à la brochure C6.4 de l'Association de gaz comprimé (CGA) intitulée *Methods for External Visual Inspection of Natural Gas Vehicle (NGV) Fuel Containers and Their Installations*.

L'inspecteur doit également déterminer s'il existe un historique d'entretien inhabituel depuis la dernière inspection. Par exemple, des accidents de véhicules ou une exposition à des acides corrosifs. De plus, pour les bouteilles montées sur le train roulant de véhicule, si le soubassement du véhicule a subi des dommages d'impact tels que des débris de la route ou lors du passage sur des ralentisseurs ou des bordures de trottoir. Tout historique d'entretien inhabituel doit être consigné dans les registres d'entretien du véhicule et du système d'alimentation en carburant.

7.1 PROCÉDURES D'INSPECTION EXTERNE

Les inspecteurs doivent avoir une vue claire et dégagée de toute la surface extérieure de la bouteille. La saleté ou le gravier doivent être nettoyés et/ou retirés s'ils empêchent l'observation de dommages possibles à la surface extérieure de la bouteille. Une légère poussière sur la bouteille peut subsister et peut en fait s'avérer utile en fournissant une trace témoin pour d'éventuels impacts, à condition que la poussière n'exerce aucune influence corrosive et n'empêche pas la lecture de l'étiquette de la bouteille ou l'observation d'éventuels dommages causés à la bouteille.

Pour obtenir une vue dégagée sur l'ensemble de la bouteille, les utilisateurs devront peut-être retirer les couvercles de protection, les manchons, les protecteurs, etc. qui peuvent être installés autour des bouteilles. Les inspecteurs peuvent également avoir besoin de boroscopes, de miroirs dentaires ou d'inspection et/ou de petites lampes à haute intensité pour voir dans les zones difficiles d'accès. S'il n'est pas possible de voir l'ensemble de la bouteille avec un tel dispositif, la bouteille devra être retirée du véhicule afin de procéder à l'inspection.

Important ! Les inspecteurs doivent vérifier la date d'expiration sur l'étiquette de la bouteille. Il faudra s'assurer que les bouteilles ne sont pas utilisées au-delà de leur date d'expiration. Les bouteilles périmées doivent être retirées du service et rendues inaptes à maintenir la pression comme précisé à la section 10.0.

MANUEL D'ENTRETIEN ET D'INSPECTION POUR TYPE III

MISE EN GARDE : Ne jamais retirer ou déconnecter une bouteille qui contient de la pression ! S'assurer que la bouteille est complètement mise à l'air libre avant de la retirer.

MISE EN GARDE : Ne pas utiliser de décapants pour peinture, de solvants, d'acides ou de produits chimiques agressifs pour nettoyer les bouteilles. Ces produits peuvent dégrader et affaiblir le composite. Utiliser de l'eau et/ou un détergent ménager doux pour nettoyer l'extérieur de la bouteille.

7.2 DOMMAGE EXTERNE

Les bouteilles de type III sont reconnues pour leur conception extrêmement robuste et résiliente. Cependant, tout réservoir de carburant peut être endommagé en service et les utilisateurs finaux doivent inspecter périodiquement leurs réservoirs pour repérer les éventuels dommages. Cette section est destinée à aider les utilisateurs finaux à identifier et à inspecter les différents types de dommages qui peuvent être définis selon les types suivants :

- Dommages dus à l'abrasion, aux coupures et/ou aux entailles
- Délaminage causé par des impacts
- Dommages dus à la chaleur ou au feu
- Fuite
- Attaque chimique
- Dommages causés par les ultraviolets (UV)
- Étiquette endommagée ou illisible

7.3 DOMMAGES DUS À L'ABRASION, AUX COUPURES ET AUX IMPACTS

Les dommages dus à l'abrasion sont causés par un objet frottant contre la bouteille et peuvent se présenter sous forme de marques de frottement et/ou d'effilochage des fibres sur la surface composite externe comme le montre la figure 2.



Figure 2 : Dommages dus à l'abrasion (bouteille de type 3B à gauche. Type 3A à droite)

MANUEL D'ENTRETIEN ET D'INSPECTION POUR TYPE III

Les dommages dus aux coupures et aux entailles se présenteront comme une rupture dans la surface composite, comme illustré à la figure 3. Les dommages dus aux coupures, entailles et abrasions sont évalués à l'aide des méthodes décrites dans la section 7.3.a pour les bouteilles de type 3A ou 7.3.b pour les bouteilles de type 3B.

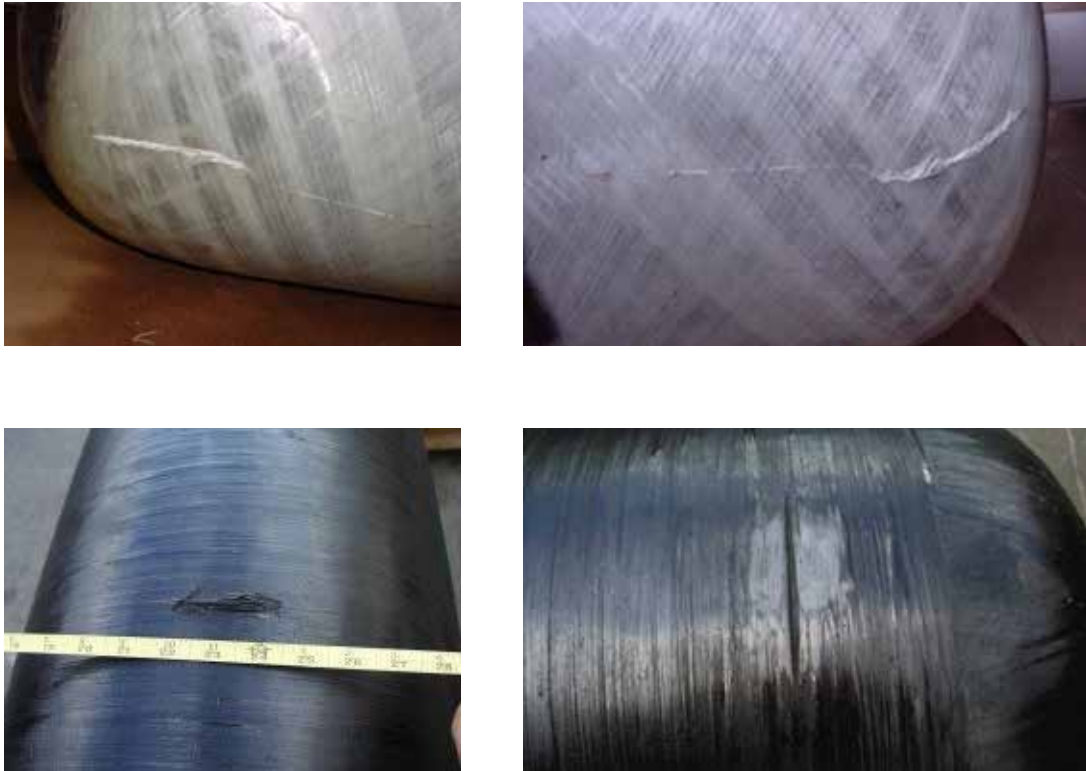


Figure 3 : Dommages dus aux coupures et entailles (bouteilles 3B en haut, bouteilles 3A en bas)

7.3.A ÉVALUATION DOMMAGES DUS À L'ABRASION, AUX COUPURES ET/OU AUX ENTAILLES – BOUTEILLES DE TYPE 3A

Les dommages dus à l'abrasion, aux coupures et aux impacts présents sur les bouteilles de type 3A sont évalués à l'aide de la figure 4 et du tableau 5.

Premièrement, mesurer la profondeur, la largeur et la longueur des dommages. Vérifier également les délaminages comme l'explique la section 7.4 ci-après.

Deuxièmement, déterminer la zone de localisation des dommages comme indiqué dans la figure 4. La zone A s'étend sur 25 mm (1 pouce) à partir de la face externe du col de la bouteille, mesurée le long du contour du dôme de la bouteille. La zone B s'étend de 50 mm (2 pouces) au-delà de la zone A. La zone C s'étend de la zone B à l'épaule de l'extrémité du dôme de la bouteille. La zone D est la région de la paroi latérale de la bouteille.

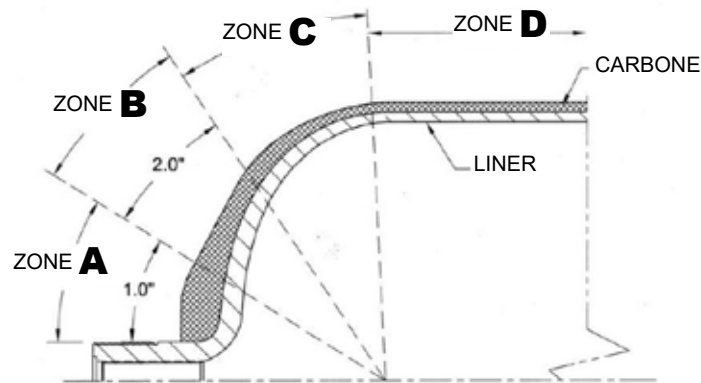


Figure 4 : Zones d'emplacement des dommages pour les bouteilles de type 3A

Ensuite, se reporter au tableau 5 et comparer la profondeur du dommage mesurée avec les limites de la ZONE applicable de la bouteille :

Bouteilles de Type 3A				
	Profondeurs des rayures, des entailles et de l'abrasion (pouces)			
	ZONE (pouces)			
Niveau des dommages	A	B	C	D
Niveau 1	$d \leq 0,020$	$d \leq 0,015$	$d \leq 0,003$	$d \leq 0,005$
Niveau 2	$0,020 < d \leq 0,069$	$0,015 < d \leq 0,049$	$0,003 < d \leq 0,030$	$0,005 < d \leq 0,030$
Niveau 3	$d > 0,069$	$d > 0,049$	$d > 0,030$	$d > 0,030$

Tableau 5 : Limites de dommages pour les bouteilles de type 3A

Domage de niveau 1 : Dommages mineurs. La bouteille peut être remise en service sans réparation

Domage de niveau 2 : Dommages potentiellement réparables après consultation avec Worthington. Les réparations peuvent être effectuées par l'utilisateur final.

Domage de niveau 3 : Dommages graves et irréparables. La bouteille doit être condamnée et rendue inapte à maintenir la pression (voir section 10.0 ci-dessous).

Toute marque de délaminage doit être évaluée séparément par le personnel de Worthington conformément à la section Marques de délaminage ci-dessous.

7.3.B ÉVALUATIONS DES DOMMAGES DUS À L'ABRASION, AUX COUPURES ET/OU AUX ENTAILLES – BOUTEILLES DE TYPE 3B

Les dommages dus à l'abrasion, aux coupures et/aux entailles présents sur les bouteilles de type 3B sont évalués selon la méthodologie suivante :

MANUEL D'ENTRETIEN ET D'INSPECTION POUR TYPE III

Dommmages à la fibre de verre avec absence de fibres coupées ou effilochées :	Dommmage de niveau 1 (superficiel)
Dommmages à la fibre de verre avec présence de fibres coupées ou effilochées :	Dommmage de niveau 2, réparations, comme décrit dans la section 9 après consultation avec Worthington
Dommmages à la fibre de verre avec présence de marques de délaminage :	Évaluer conformément à la section 7.4 après consultation avec Worthington
Dommmages au composite de carbone exposé ou sous-jacent :	Évaluer conformément à la section 7.3.a ci-dessus à l'aide du tableau 5

Le composite de fibre de verre présent sur les bouteilles de type 3B est sacrificiel et n'est pas nécessaire pour une utilisation sûre de la bouteille. Toutefois, même dans ce cas, il est recommandé de réparer toute fibre de verre présentant des coupures, une abrasion, des entailles, des effilochages ou des cassures afin d'éviter tout effilochage supplémentaire. Voir les instructions de réparation dans la section 9.

Les marques de délaminage sont expliquées et illustrées à la section 7.4 et résultent d'impacts à très haute énergie tels que des balles ou des collisions de véhicules. De telles marques peuvent suggérer un impact d'une énergie suffisante pour rompre la liaison époxy-résine entre deux ou plusieurs des couches de fibres composites à l'intérieur de la structure de bouteille. Si des marques de délaminage sont présentes, les délaminages doivent être évalués avec le personnel de WORTHINGTON conformément à la section 7.4.

7.4 MARQUES DE DÉLAMINAGE

Les marques de délaminage sont une fracture de la liaison époxy-résine entre des brins de fibres adjacents ou des couches de fibres adjacentes. Les délaminages présentent des marques blanchâtres ou une surface surélevée par rapport à la surface composite environnante comme le montre la figure 6. **Les utilisateurs doivent contacter Worthington concernant tout délaminage, et les bouteilles présentant un délaminage ne pourront pas être remises en service sans consultation avec Worthington.**

Il existe deux catégories de niveaux de dégâts pour les délaminages :

- 1. Potentiellement en bon état de fonctionnement :** Les bouteilles présentant des marques de délaminage de moins de 25 mm² (1 pouce carré) peuvent éventuellement être remises en service après consultation avec WORTHINGTON.
- 1. Non réparable :** Les bouteilles dont les délaminages sont supérieurs à 25 mm² sont généralement hors d'usage, sauf indication contraire de Worthington



Figure 6 : Zones d'emplacement des dommages pour les bouteilles de type 3A

Marque de délaminage de couleur blanchâtre dans le composite de fibre de verre.

Dans ces deux cas, les marques de délaminage entourent une rayure consécutive à un impact.

7.5 DOMMAGES DUS À LA CHALEUR OU AU FEU

Les bouteilles doivent être inspectées après tout incendie de véhicule ou lorsqu'un véhicule fonctionnant au GNC se trouve très près d'un incendie de sorte que les bouteilles à bord aient pu être exposées à une chaleur extrême. Les dommages causés par la chaleur ou le feu présentent une décoloration (brunissement), une carbonisation, une combustion ou une fusion de la bouteille ou de ses étiquettes, comme le montre la figure 7. Il faudra également inspecter les dispositifs de décompression afin de relever des preuves d'exposition à la chaleur (ex. activation). Les dommages causés par la chaleur sont classés selon les deux catégories suivantes :

- **Admissibles :**

La surface de la bouteille est simplement souillée par la fumée ou la suie soufflée par une source de chaleur éloignée. Il ne doit y avoir aucun signe de carbonisation, de combustion ou de fusion du composite et aucun signe d'activation du dispositif de décompression (PRD).

- **Inacceptables :**

Toute carbonisation, combustion ou fusion présente sur la surface de la bouteille ou toute activation PRD. Les bouteilles présentant des dommages inacceptables doivent être condamnées.



Figure 7 : Dommages inacceptables causés par la chaleur (type 3A à gauche, type 3B à droite)

7.6 DOMMAGES DUS À LA CORROSION ET À LA CORROSION SOUS CONTRAINTE

Les dommages dus à la corrosion peuvent apparaître comme une détérioration des fibres composites et/ou de la résine, comme une décoloration, un pouvoir collant sur la surface de la bouteille ou des zones de fusion se solidifiant à nouveau. Voir la figure 8A ci-dessous. Les étapes initiales de la corrosion sous contrainte sont mises en évidence par des micro-fissures très

MANUEL D'ENTRETIEN ET D'INSPECTION POUR TYPE III

organisées qui coupent perpendiculairement les brins de fibres composites comme le montre la figure 8B. Si les dommages progressent davantage, les bandes de fibre composite se briseront et se délamineront comme le montre la figure 8C. **Toute preuve de dommage dû à la corrosion ou à la corrosion sous contrainte est inacceptable, et la bouteille devra être retirée du service et être rendue inutilisable comme décrit à la section 10.0.**

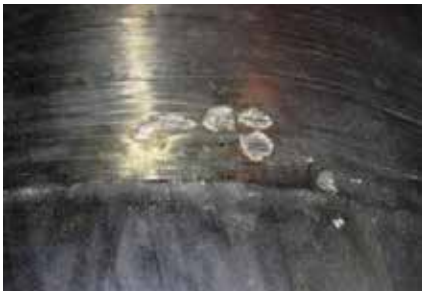


Figure 8A



Figure 8B



Figure 8C

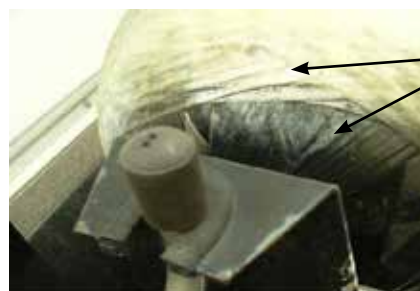
7.7 ÉTIQUETTE ILLISIBLE

Il faudra contacter Worthington Industries si l'une des inscriptions requises énumérées dans la section 4.0 n'est pas lisible. Dans la plupart des cas, l'étiquette peut être remplacée en utilisant les inscriptions de série estampées dans le col de la bouteille.

Important ! Ne pas mettre en service une bouteille dont l'étiquette est illisible.

7.8 DOMMAGES CAUSÉS PAR LES ULTRAVIOLETS (UV)

La plupart des types de résine époxy réagissent aux rayons UV après une exposition prolongée. Comme le montre la figure 11, les dommages causés par les UV sont mis en évidence par une coloration blanche opaque ou un voile qui se forme sur les couches de surface composites externes. **LES INSPECTEURS DOIVENT CONTACTER WORTHINGTON AU SUJET DE TOUT DOMMAGE CAUSÉ PAR LES UV.** Au fil du temps, une exposition continue aux UV peut dégrader considérablement les stratifiés composites. Si elles sont détectées tôt, les zones touchées peuvent être enduites d'une peinture noire brillante ou semi-brillante conforme à la spécification fédérale 595-17038. Plusieurs compagnies, notamment Sherwin Williams et Cardinal fournissent ce type de peinture. Les utilisateurs finaux doivent également connaître les réglementations fédérales, telles que le Code des règlements fédéraux, titre 49, section 571.304 pour s'assurer que les révisions de ces codes n'imposent pas de nouvelles exigences d'inspection.



Dommages causés par les UV

Figure 9 : Dommages causés par les UV sur la fibre de verre et le composite de carbone

7.9 FUITE DE CARBURANT

Les bouteilles de type III sont dotées d'un revêtement étanche aux gaz, et toute fuite à travers le revêtement n'est pas une condition acceptable. Toute fuite de réservoir soupçonnée devra être inspectée. Si la bouteille est déjà sous pression avant l'inspection, il faudra procéder à une mise à l'air libre conformément aux réglementations locales et aux directives du constructeur du véhicule comme expliqué à la section 6.0, puis il faudra procéder aux étapes décrites ci-après.

- Remplir lentement le réservoir à 500 psig
- Mélanger une solution d'eau et de savon à 5 %
- Brosser la solution sur tous les équipements reliés à la bouteille (robinets, dispositifs de décompression, tubes d'interconnexion, raccords)
- Vérifier la présence de bulles
- Marquer la connexion ou le composant qui fuit
- Dépressuriser la bouteille selon la procédure du fabricant du système de GNC.

Les bouteilles qui fuient doivent être retirées du service et rendues inutilisables comme décrit à la section 10.0.

8.0 INSPECTIONS INTERNES DE LA BOUTEILLE

Au moment de cette publication, Worthington n'a connaissance d'aucune réglementation nationale aux États-Unis, au Canada, en Europe ou au Japon qui impose des inspections internes périodiques des bouteilles de stockage de carburant pour véhicules automobiles fonctionnant au GNC. Néanmoins, les utilisateurs finaux doivent vérifier si les réglementations locales imposent de telles obligations et rester informés de tout changement apporté aux exigences réglementaires fédérales, étatiques/provinciales ou locales.

En l'absence de réglementation, les inspections internes de la bouteille ne sont nécessaires que lorsqu'il y a lieu de croire que la bouteille a subi des dommages internes, par exemple si une substance corrosive est présente dans le système de stockage de carburant du véhicule. L'huile de compresseur d'une station de remplissage qui pénètre accidentellement dans le réservoir de carburant n'est généralement pas un problème pour les bouteilles Worthington de type III sauf si l'huile du compresseur a été contaminée par un agent corrosif supplémentaire.

Si des inspections internes sont nécessaires, les utilisateurs peuvent suivre ces directives générales :

1. Vérifier que le système d'alimentation en carburant est mis à l'air libre et/ou dépressurisé avant l'inspection conformément à la procédure de vidange de carburant du constructeur du véhicule.
2. Une fois que le système est vidé de son carburant et/ou dépressurisé, débrancher le réservoir de tous les tuyaux du système d'alimentation en carburant, de la soupape du réservoir et des dispositifs de décompression de l'extrémité opposée ou du bouchon d'extrémité (le cas échéant). Voir la section 8.2 pour le retrait des robinets, des dispositifs de décompression et/ou des adaptateurs des orifices du réservoir.
3. Retirer tous les corps étrangers libres et vidanger les liquides éventuellement présents dans le réservoir.

MANUEL D'ENTRETIEN ET D'INSPECTION POUR TYPE III

REMARQUE : Si un nettoyage est nécessaire, les utilisateurs doivent d'abord utiliser l'air à haute pression, puis l'acétone, l'alcool à friction ou l'eau à haute pression avec ou sans savon doux, le cas échéant. Cependant, toute humidité / eau résiduelle doit être entièrement éliminée après l'inspection afin d'éviter toute corrosion par la suite. Pour éliminer l'humidité résiduelle, la bouteille doit être entièrement purgée avec de l'air haute pression, de l'alcool à friction ou de l'acétone.

Important : Les solutions alcalines, telles que la soude caustique, ne doivent pas être utilisées en raison d'une corrosion potentielle.

4. Chaque bouteille doit être inspectée à l'aide d'une lampe d'inspection d'une intensité suffisante pour identifier tout dommage tel que corrosion, bosses ou fissures. Les lampes d'inspection à fibre optique sont les plus appropriées pour ce type d'inspection.
5. Inspecter les surfaces d'étanchéité et d'engagement sur les orifices du réservoir et sur les robinets, les dispositifs de décompression et les adaptateurs attachés conformément à la section 8.2 pour s'assurer qu'elles présentent une forme complète et qu'elles sont exemptes de bavures, rayures, entailles ou autres imperfections susceptibles d'empêcher l'engagement et la création d'un joint de pression.
6. Réinstaller la soupape et les dispositifs de décompression dans les orifices du réservoir conformément à la section 8.2.

8.1 ÉVALUATION DES DOMMAGES INTERNES

Toute bouteille présentant des bosses ou des fissures internes doit être condamnée.

Si des piqûres de corrosion sont observées, contacter Worthington Industries avant de remettre la bouteille en service.

8.2 ORIFICES DE BOUTEILLE, ROBINETS, ADAPTATEURS, DISPOSITIFS DE DÉCOMPRESSION, JOINTS TORIQUES

8.2.A ORIFICES DE BOUTEILLE

Les bouteilles GNC de Worthington présentent au moins une ouverture d'orifice à une extrémité du dôme du réservoir pour permettre l'installation d'un robinet et d'un dispositif de décompression (PRD). Pour les longs réservoirs de GNC, une deuxième ouverture d'orifice est prévue dans l'extrémité opposée du dôme de la bouteille avec soit un bouchon d'extrémité, un PRD directement monté dans l'orifice, soit un adaptateur/PRD installé dans l'orifice.

Les orifices de la bouteille GNC de Worthington possèdent un diamètre intérieur de 25 mm ou 50 mm (1,125 ou 2 pouces) avec des filetages 12UNF – 2B. Les orifices sont conçus avec un presse-étoupe et/ou une cavité à joint torique pour engager un robinet, un PRD ou un adaptateur avec un joint torique de taille appropriée. Les surfaces d'étanchéité / de contact sur l'ouverture de l'orifice doivent être lisses et exemptes de dommages pour assurer un joint d'engagement étanche. En particulier, il faut vérifier la présence d'entailles, de rainures ou de déformations qui peuvent empêcher un contact efficace entre les pièces de contact ou permettre une fuite de contournement autour du joint torique.

8.2.B ROBINETS, ADAPTATEURS ET DISPOSITIFS DE DÉCOMPRESSION (PRD) INSTALLÉS DIRECTEMENT DANS LES ORIFICES DE LA BOUTEILLE

Au stade initial, serrer manuellement le robinet, le PRD ou l'adaptateur dans les orifices de la bouteille. Les filetages des orifices de bouteille sont en aluminium, il faudra s'assurer de la présence d'un alignement correct pour éviter les filetages croisés ou d'autres dommages irréparables aux filetages des orifices.

Pour les réservoirs présentant des ouvertures d'orifice de 28 mm (1,125 po) de diamètre, le couple d'installation recommandé pour les robinets, les adaptateurs et les PRD installés directement à l'intérieur est 170-175 Nm (125 à 130 pieds livre-force). Pour les orifices de réservoir de 50 mm (2 po), le couple d'installation recommandé pour les robinets qui y sont installés est de 305 Nm +/- 25 Nm (225 pieds livre-force +/- 20 pieds livre-force).

Les robinets et leurs filetages de contact sont inspectés pour vérifier leur fonction, les dommages, les fuites et la corrosion. Il faudra remplacer les robinets si le corps ou le filetage de robinet présentent des bosses, des rainures, des déformations ou une corrosion.

Les PRD sont inspectés pour détecter les dommages, les fuites, l'activation et l'attaque corrosive. Il faudra remplacer les PRD s'il existe des déformations, des bosses, une corrosion ou des indications d'activation du PRD dans le passé ou des indications que les pièces du PRD ont extrudé (fluage) sous la pression du réservoir. L'activation est indiquée si l'extérieur du PRD montre des signes de carbonisation ou si l'équipement autour des tubes d'évent des PRD montre des signes de libération de gaz à haute pression.

Important : Les bouteilles de GNC sont certifiées pour une utilisation avec des PRD spécifiques basés sur des tests d'incendie et de chaleur de l'ensemble de bouteille et de PRD. Les utilisateurs doivent uniquement installer la marque et le type PRD avec lesquels la bouteille a été certifiée.

Important : Le PRD fixé au robinet doit être relié à l'orifice de robinet approprié pour permettre au PRD de procéder à la mise à l'air libre du contenu de la bouteille, peu importe si le robinet de la bouteille est en position « fermée » ou « ouverte ».

8.2.C LES PRD FIXÉS AUX ROBINETS OU ADAPTATEURS

Un joint de rondelle d'écrasement est parfois utilisé lorsque les PRD sont fixés aux robinets et aux adaptateurs. Le couple recommandé lorsqu'un PRD est fixé à un robinet ou à un adaptateur avec une rondelle d'écrasement est de 74 à 81 Nm (55 à 60 pieds livre-force). Dans ces cas, il faut s'assurer que la rondelle d'écrasement est centrée dans l'orifice d'entrée du PRD pour assurer un engagement complet avec les joints d'étanchéité sur le bossage du robinet ou le bossage de l'adaptateur. Pour ce faire, il faut maintenir le PRD dans une position verticale fixe avec son orifice d'entrée orienté vers le haut, comme dans un étau, puis placer la rondelle d'écrasement dans une position centrée au bas de l'orifice d'entrée du PRD. Le robinet ou le bossage de l'adaptateur peut ensuite être vissé dans l'orifice d'entrée du PRD pour permettre un engagement contre la rondelle d'écrasement.

REMARQUE : Une rondelle d'écrasement neuve doit être installée lors du remplacement d'un PRD ou d'un robinet, même si la rondelle d'écrasement d'origine semble être en bon état. La rondelle d'écrasement d'origine aura des déformations et des empreintes après son installation d'origine, et en raison de ces déformations, elle n'est pas fiable pour faire un joint efficace.

8.2.D JOINTS TORIQUES DE BOUTEILLE

Pour les orifices de 28,57 mm (1,125 pouce), les joints toriques sur les robinets ou les PRD doivent être Parker NBR Nitrile N756-75 avec 28,16 mm (1,109 pouce) de diamètre intérieur x 3,53 mm (0,139 pouce) d'épaisseur. Pour les orifices de 50 mm (2 po), le joint torique doit être en nitrile Parker NBR N304-75 avec 50,39 mm (1,984 pouce) de diamètre intérieur x 3,53 mm (0,139 pouce) d'épaisseur. Des joints toriques équivalents du même matériau sont acceptables s'ils ont les mêmes dimensions et la même dureté (duromètre).

Les joints toriques ont une durée de vie limitée et il est recommandé d'installer les joints toriques neufs lors de la réinstallation d'un robinet, d'un adaptateur ou d'un PRD dans un orifice de réservoir même si le joint torique d'origine semble être en bon état.

Lors de l'installation d'un joint torique neuf, il est recommandé de le lubrifier légèrement avec un lubrifiant compatible afin que le joint torique ne soit pas coupé ou déchiré lorsqu'il est tiré à travers le filetage.

8.3 MONTAGE DE LA BOUTEILLE

8.3.A MONTAGE DU COL

Les bouteilles de plus de 1270 mm (50 po) sont souvent montées sur le col en raison de la simplicité structurelle de cette méthode de montage. Pour permettre le montage du col, les bouteilles auront des extrémités allongées au niveau du col pour permettre un engagement avec les blocs de montage du col.

Comme le montre la figure 11, les blocs de montage de col comprennent généralement deux composants : (1) un bloc fixe et (2) un ensemble de bloc coulissant. Le bloc fixe possède généralement un alésage interne fileté pour permettre un engagement avec des filetages externes de contact sur le col de bouteille. Le bloc de montage fixe présente également une fente découpée de sorte que le bloc fixe se serre sur le col de bouteille et verrouille ainsi la position de ce col de bouteille sur un cadre de montage avec des boulons (non illustrés). L'ensemble de bloc coulissant comprend une douille en plastique dur qui est installée sur le col de la bouteille et un bloc de montage à alésage lisse afin de permettre à la douille et au col de la bouteille de glisser à travers celle-ci lorsque la bouteille se dilate dans le sens de la longueur de 5 à 5,5 mm lors du remplissage.

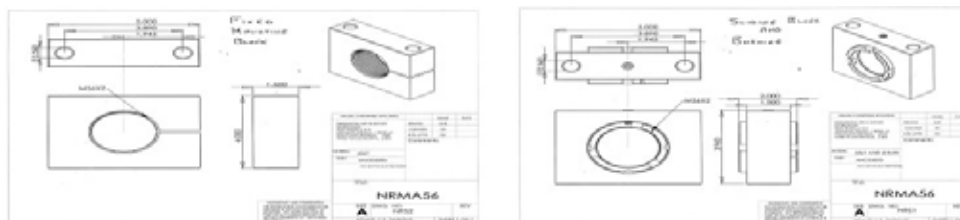


Figure 10 : Bloc de montage de col

Il est important de noter que la bouteille doit être installée avec un jeu d'expansion d'au moins 6 mm entre l'extrémité du dôme de la bouteille et le bloc coulissant, ainsi qu'entre l'extrémité du dôme de la bouteille et le cadre de montage sur lequel le bloc coulissant est boulonné. Voir figure 12. Le couple recommandé pour les boulons du bloc de montage est de 95 à 108 Nm (70 à 80 pieds livre-force) où la fente découpée sur le bloc de montage du col ne doit normalement pas être comprimée à moins d'environ 50 % de sa largeur d'origine. En aucun cas, la fente découpée ne doit être comprimée jusqu'à ce qu'elle soit fermée.

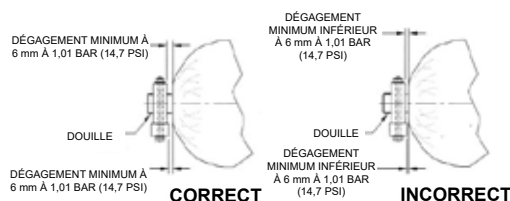


Figure 11 : Exigence d'espacement entre les bouteilles

8.3.B MONTAGE DE LA SANGLE

Les bouteilles de moins de 1270 mm (50 pouces) de longueur sont souvent montées sur sangle parce que les contraintes spatiales limitent la longueur de la bouteille, et la longueur de la section du corps de bouteille serait encore réduite si des extrémités allongées au niveau du col étaient ajoutées à la conception de la cuve pour le montage du col. Les supports de montage de sangle comprennent généralement deux moitiés de sangle semi-circulaires opposées qui sont boulonnées ensemble autour du corps de bouteille. Un matériau de rembourrage (généralement du caoutchouc souple et parfois appelé garniture d'isolant) est placé entre la bouteille et les sangles pour éviter les dommages dus à l'abrasion et aux entailles présents sur la surface extérieure de la bouteille. Le rembourrage doit avoir des bords de lèvre opposés pour capturer et contenir le support de sangle dans les bords opposés.

Au moins deux supports de fixation de sangle doivent être utilisés par bouteille. Tous les supports de sangle doivent être positionnés à une distance intérieure d'au moins 25,4 mm (1 po) à partir de l'épaule de l'extrémité du dôme de la bouteille. De plus, une fois que les moitiés de support de sangle opposées sont boulonnées ensemble autour du corps de bouteille, il faut laisser un espace libre entre les moitiés de support de fixation de sangle pour garantir que la force de serrage est appliquée au corps de bouteille. Worthington recommande un couple de serrage de 54 à 81 Nm (40 à 60 pi x lb).

Lors de l'utilisation, il faudra inspecter les moitiés du support pour s'assurer qu'elles ne présentent aucune corrosion ou déformation. De plus, il faudra vérifier que le matériau de rembourrage est toujours intact et en bon état. Enfin, les inspecteurs doivent vérifier que la bouteille ne glisse pas longitudinalement entre les supports.

9.0 PROCÉDURE DE RÉPARATION DE LA BOUTEILLE

Il faut contacter Worthington avant d'entreprendre toute réparation des bouteilles de GNC.

De plus, les réparations ne peuvent être effectuées que par des professionnels approuvés par Worthington ou par des professionnels ayant suivi une expérience suffisante des bouteilles de GNC tel que spécifié dans la brochure CGA C6.4.

1. Positionner les bouteilles pour avoir un accès complet à la zone endommagée.
2. Nettoyer la zone endommagée à l'aide d'air comprimé ou d'un chiffon propre.
3. Inspecter à nouveau la zone endommagée pour s'assurer que la profondeur des dommages ne dépasse pas les limites autorisées.

MANUEL D'ENTRETIEN ET D'INSPECTION POUR TYPE III

4. Couper les fibres libres.
5. Poncer légèrement la zone endommagée à l'aide d'un papier de verre à grain 320 (ou plus fin) ou équivalent.
6. Mélanger une quantité suffisante de résine époxy pour couvrir la zone endommagée selon les instructions du fabricant de résine.

Il faudra recourir au système de résine époxy en deux parties avec durcissement à température ambiante (comme la résine époxy Devcon 5 ayant une période de durcissement de 5 minutes à température ambiante avec une force de liaison totale d'environ 1 heure).

7. Appliquer la résine sur la zone endommagée à l'aide d'un pinceau. Brosser toutes les fibres dans un mouvement vertical.
8. Laisser durcir la résine époxy selon les recommandations du fabricant de la résine époxy.

Remarque : Il faudra repeindre toutes les surfaces peintes endommagées (la peinture est généralement appliquée pour la protection UV et pour ces bouteilles dans des environnements opérationnels plus rigoureux)

10.0 BOUTEILLES CONDAMNÉES ET LEUR DESTRUCTION

Les bouteilles condamnées doivent être rendues inaptes à maintenir la pression, puis éliminées conformément à la procédure suivante :

- Vérifier que la bouteille et tous les tubes/raccords attachés sont d'abord entièrement mis à l'air libre et tout particulièrement avant de retirer tout accessoire de bouteille.

MISE EN GARDE : La pression à l'intérieur de la bouteille ou des pièces attachées peut tuer ou amputer, et être suffisamment puissante pour propulser des robinets, des raccords ou d'autres accessoires de bouteille sous forme de projectiles mortels.

- Purger la bouteille en utilisant un gaz inerte ou en la remplissant d'eau.

MISE EN GARDE : Sans purge, les bouteilles présentant des orifices ouverts peuvent encore contenir suffisamment de gaz naturel résiduel pour provoquer un risque d'explosion.

- Percer deux trous de 12,7 mm (1/2 po) ou plus à travers la paroi latérale de la bouteille, scier une extrémité du col ou couper une ouverture similaire à travers la structure de la cuve afin qu'elle ne puisse pas être pressurisée.
- Éliminer la bouteille conformément aux réglementations locales.

Urgent : Il existe un problème à l'échelle de l'industrie en ce qui concerne la revente de bouteilles de GNC expirées, condamnées et endommagées sur les marchés secondaires tels que sur eBay. Il faut s'assurer que les bouteilles jetées ne sont plus fonctionnelles au cas où un revendeur prendrait possession des bouteilles.

Remarque : Au moment de la rédaction de cette publication, Worthington n'a connaissance d'aucune restriction concernant l'élimination des constituants de matières premières de ses bouteilles (aluminium, fibre de carbone et matériaux époxy/résine durcis qui sont dans un état inerte). Certains recycleurs locaux peuvent racheter l'aluminium (alliage 6061 de haute pureté) ou au moins les récupérer gratuitement. Comme mentionné ci-dessus, vérifier que les bouteilles sont d'abord rendues non fonctionnelles.

MANUEL D'ENTRETIEN ET D'INSPECTION POUR TYPE III

11.0 Registres d'inspection

Les inspecteurs de bouteilles doivent tenir des registres précis de chaque bouteille inspectée. Un exemple de registre d'inspection est fourni en annexe. La brochure CGA C6.4, annexe A, contient aussi un exemple de feuille d'inspection.

Annexe

Numéro de pièce de la bouteille	Numéro de série de la bouteille	Date de fabrication de la bouteille	État externe acceptable O/N	Inspection interne requise O/N	État interne acceptable O/N	Réparation O/N	Réussite/échec et remarques



WORTHINGTON
INDUSTRIES

WORTHINGTON INDUSTRIES

200 Old Wilson Bridge Road
Columbus, OH 43085, États-Unis

Téléphone : 1-844-273-7517
www.worthingtonindustries.com/altfuels

Numéro de document : WI-2017.01