

**Formation des contrôleurs techniques
de véhicules légers fonctionnant
au Gaz**

**LES RÉSERVOIRS DE STOCKAGE de
GNC**

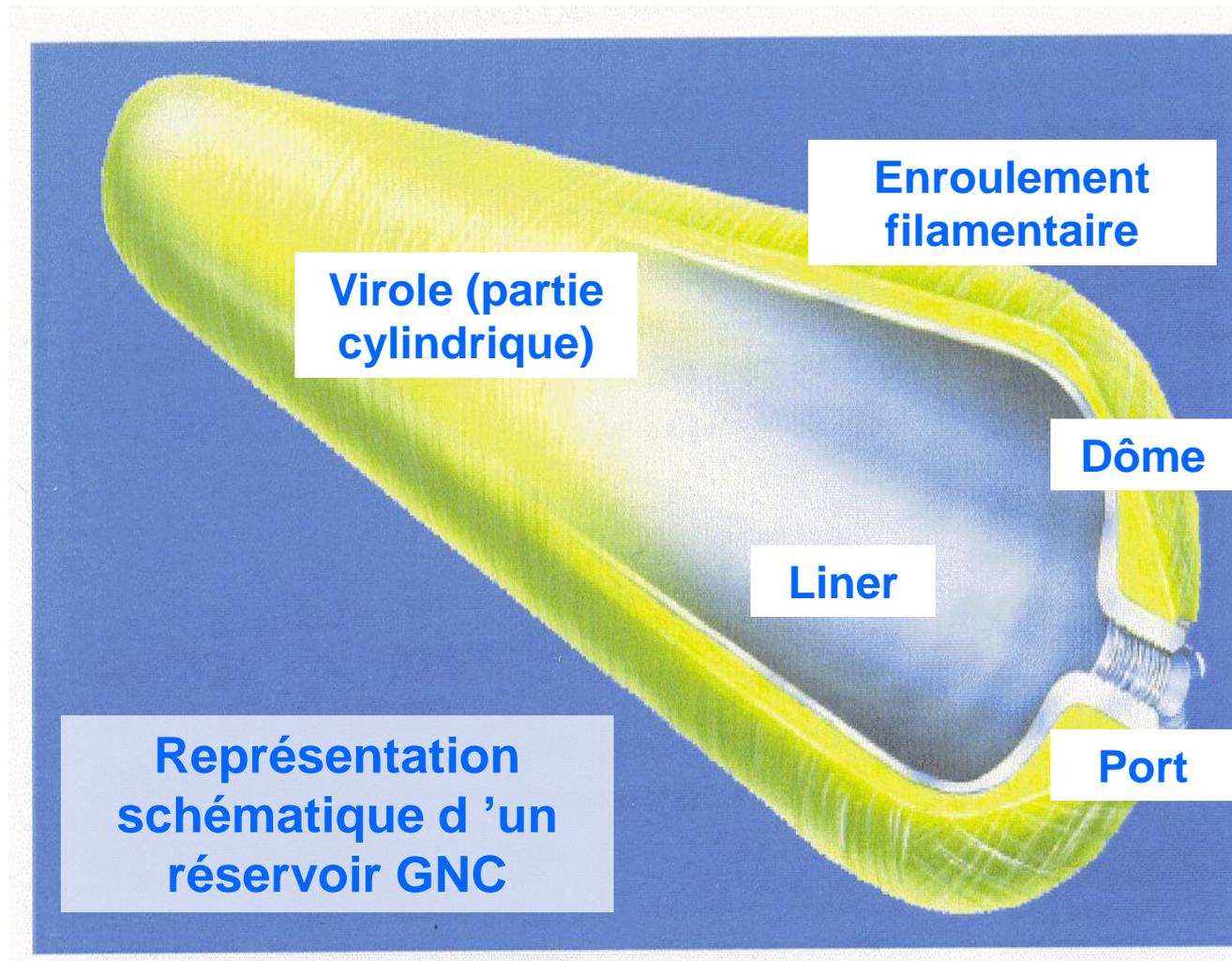
Pour véhicules légers

Gaz Naturel Comprimé – R110

Les réservoirs de stockage de GNC de type CNG-1

SOMMAIRE

- **Les 4 types de réservoirs**
- **Les avantages et limitations des matériaux utilisés**
- **Les principaux tests actuels de validation des réservoirs GNV**
- **Etiquetage et marquage des réservoirs GNV**
- **Historiques des codes de fabrication des réservoirs GNV**
- **La requalification périodique**
- **Les manuels utilisateur**
- **Conclusion**



Les 4 types de réservoirs

Type CNG 1: métallique

Représentation schématique

- Acier 4130x faiblement allié
- Aluminium AA 6069-T6 et AA 7032

**100% de la pression
est supportée par le métal**



Métal (aluminium ou acier)

Type CNG 1: métallique



Type CNG 1: métallique



Les réservoirs de stockage GNC

Type CNG 1: métallique



Type CNG 2: Réservoir avec renfort bobiné sur la partie cylindrique

- **Partie métallique**

Acier - 4130x

Aluminium - AA 6061-T6

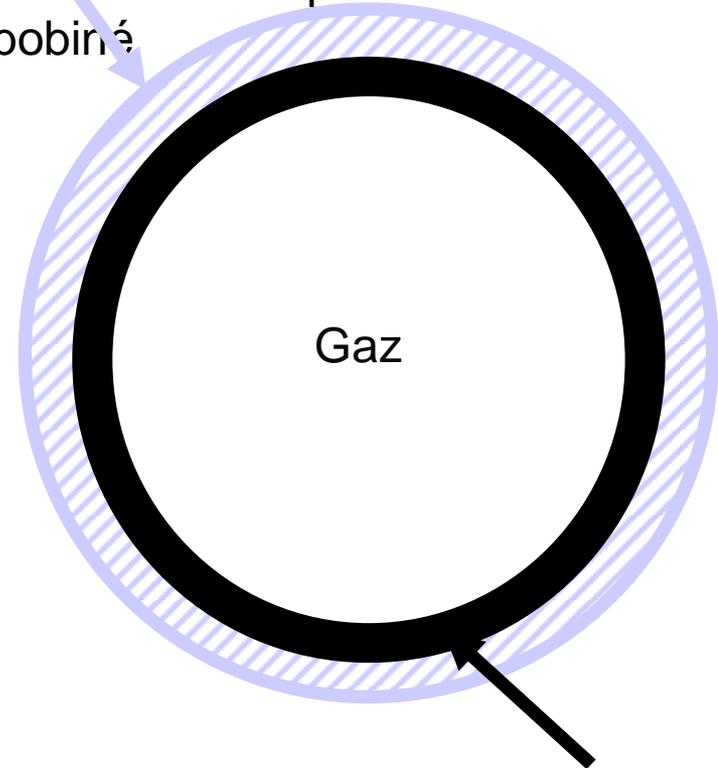
- **Enroulement filamentaire**

Fibres de verre, d'aramide ou de carbone

- **Résine**

Epoxy ou Polyester

Matériaux composite
bobiné



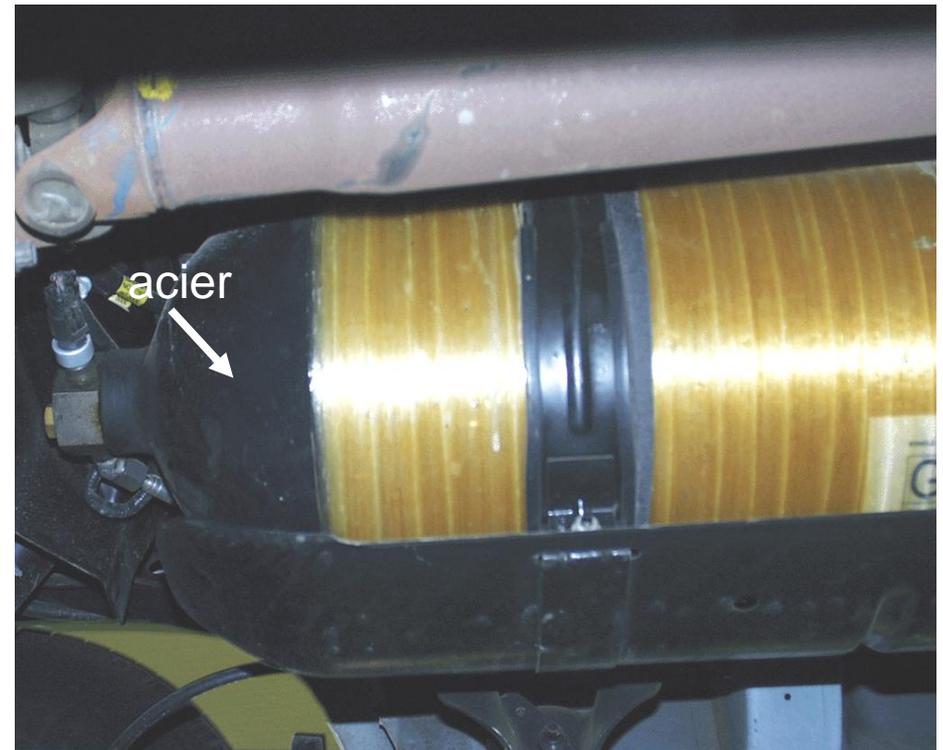
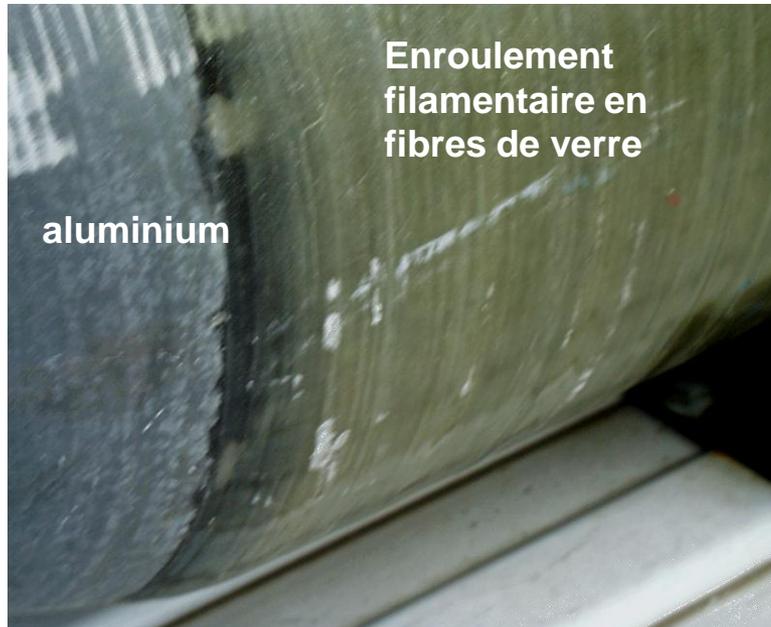
Métal (aluminium ou
acier)

**50% de la pression est supportée
par le métal
50% de la pression est supportée
par l'enroulement filamentaire**

Type CNG 2: Réservoir avec renfort bobiné sur la partie cylindrique

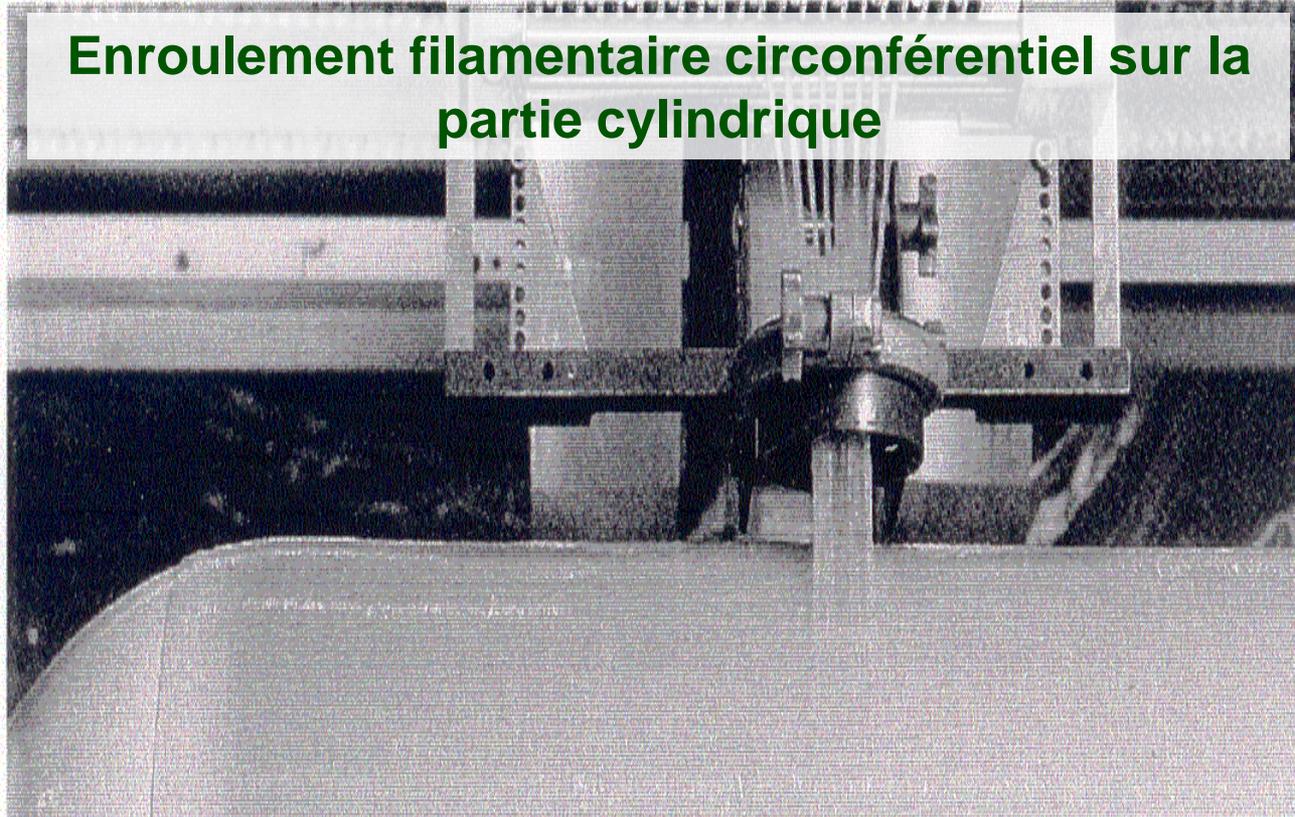


Type CNG 2: Réservoir avec renfort bobiné sur la partie cylindrique



Type CNG 2: Réservoir avec renfort bobiné sur la partie cylindrique

Enroulement filamentaire circumférentiel sur la partie cylindrique



Type CNG 3: Réservoir avec renfort entièrement bobiné

- **Liner métallique**

Aluminium - AA 6061-T6

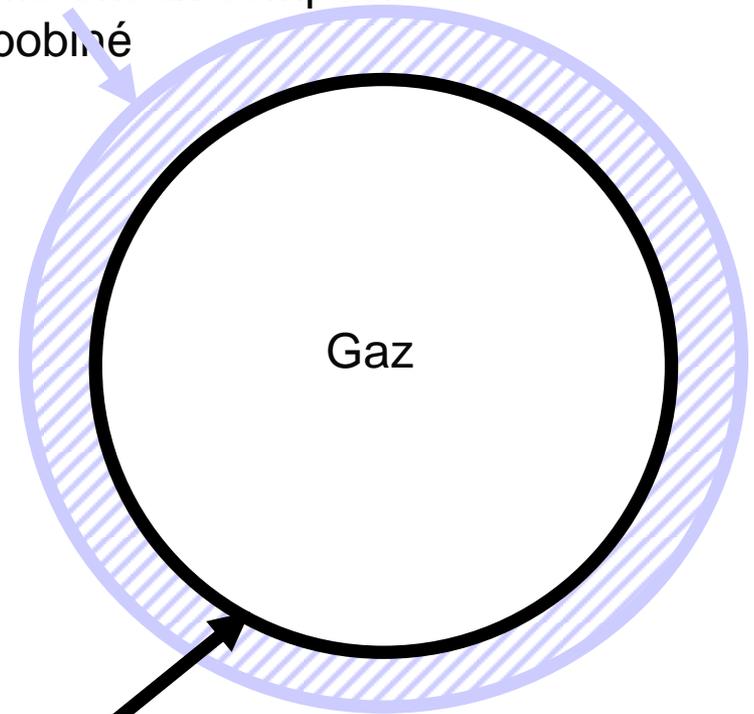
- **Enroulement filamentaire**

Fibres de verre, d'aramide ou de carbone

- **Résine**

Epoxy ou Polyester

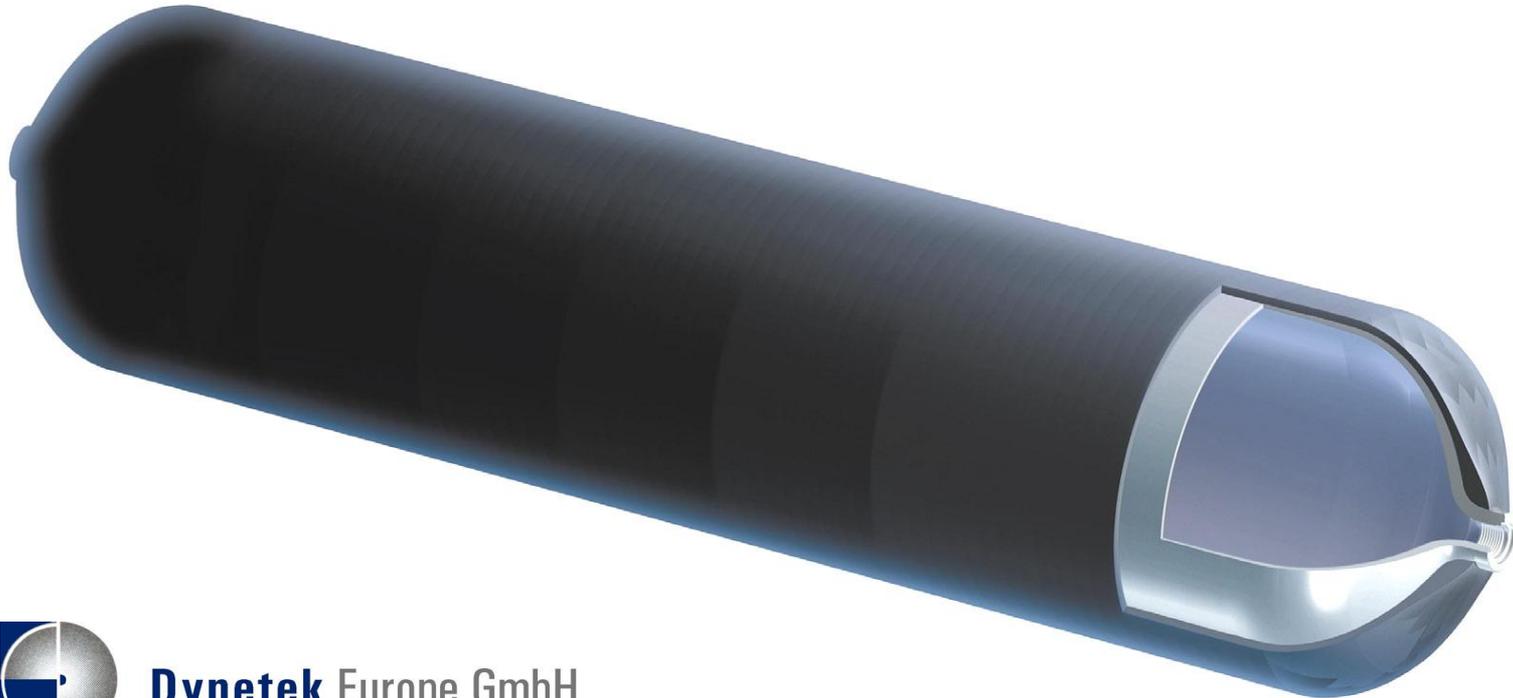
Matériaux composite
bobiné



Métal (aluminium)

**20% de la pression est supportée
par le métal
80% de la pression est supportée
par l'enroulement filamentaire**

Type CNG 3: Réservoir avec renfort entièrement bobiné

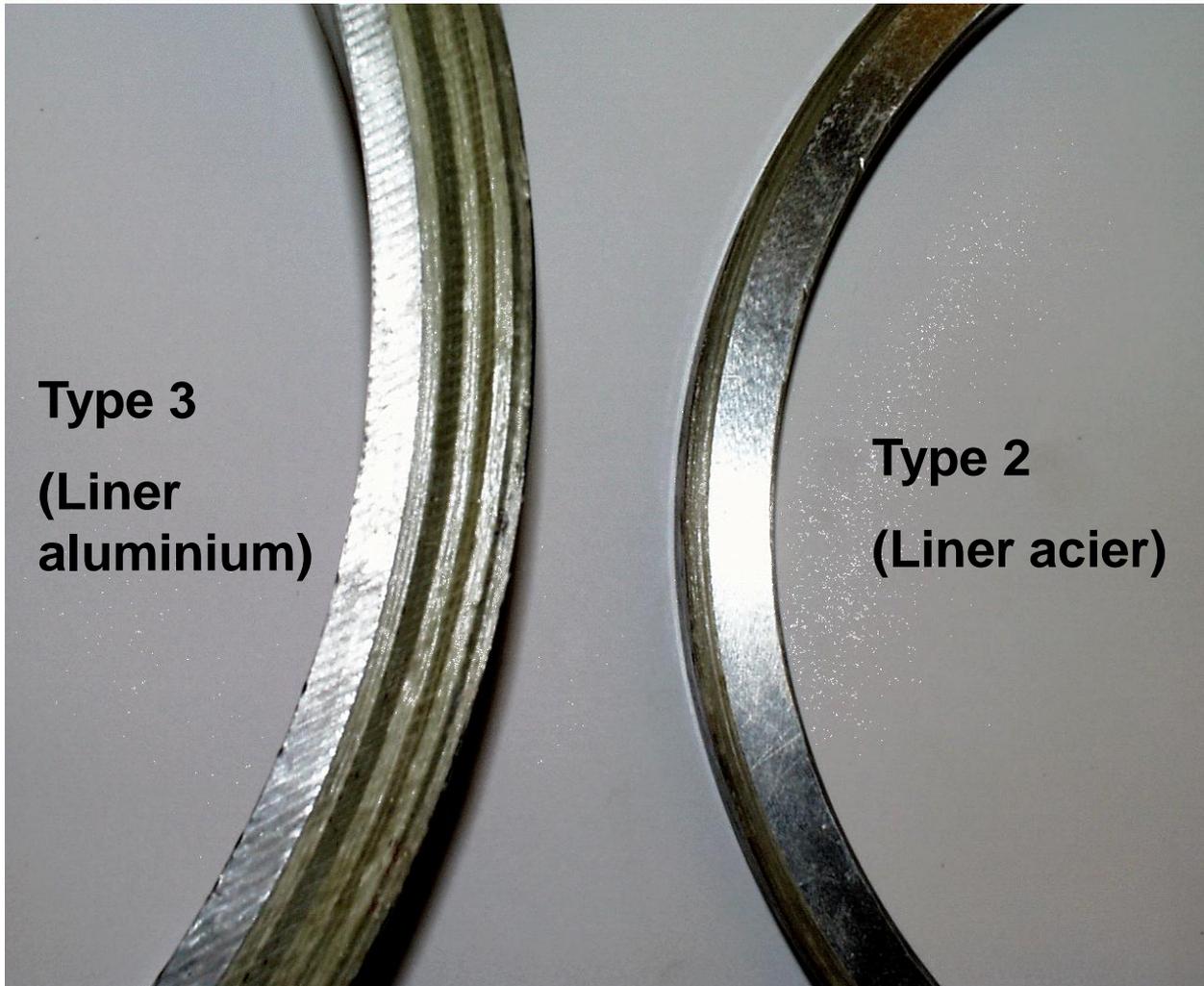


Dynetek Europe GmbH

Type CNG 3: Réservoir avec renfort entièrement bobiné



Type CNG 3: Réservoir avec renfort entièrement bobiné



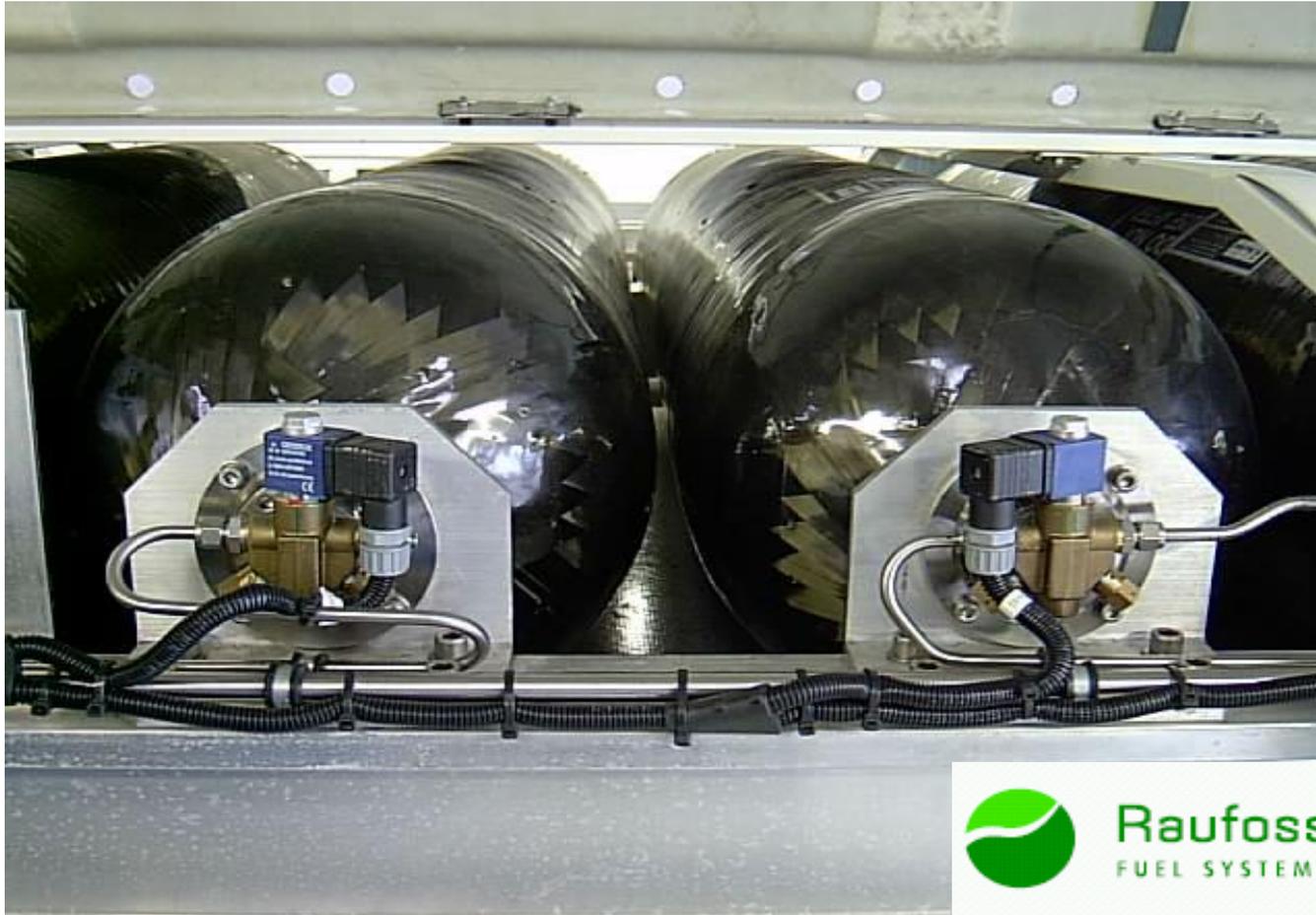
**Type 3
(Liner
aluminium)**

**Type 2
(Liner acier)**

Type CNG 3: Réservoir avec renfort entièrement bobiné



Type CNG 3: Réservoir avec renfort entièrement bobiné



Type CNG 4: Réservoir avec renfort entièrement bobiné tout composite

- **Liner thermoplastique**

Polyéthylène

- **Enroulement filamentaire**

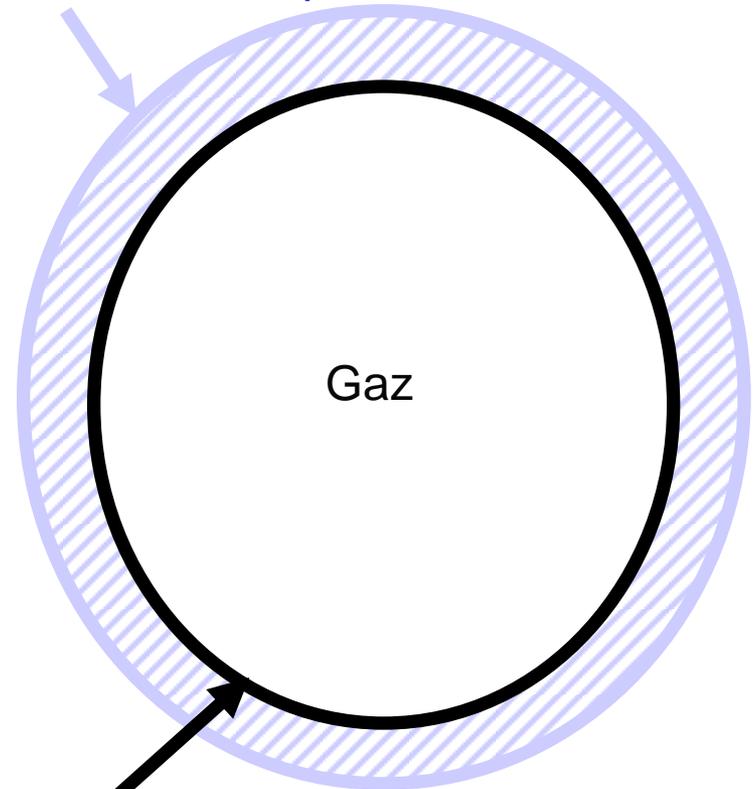
Fibres de verre, d'aramide ou de carbone

- **Résine**

Epoxy ou Polyester

**100% de la pression est supportée
par l'enroulement filamentaire**

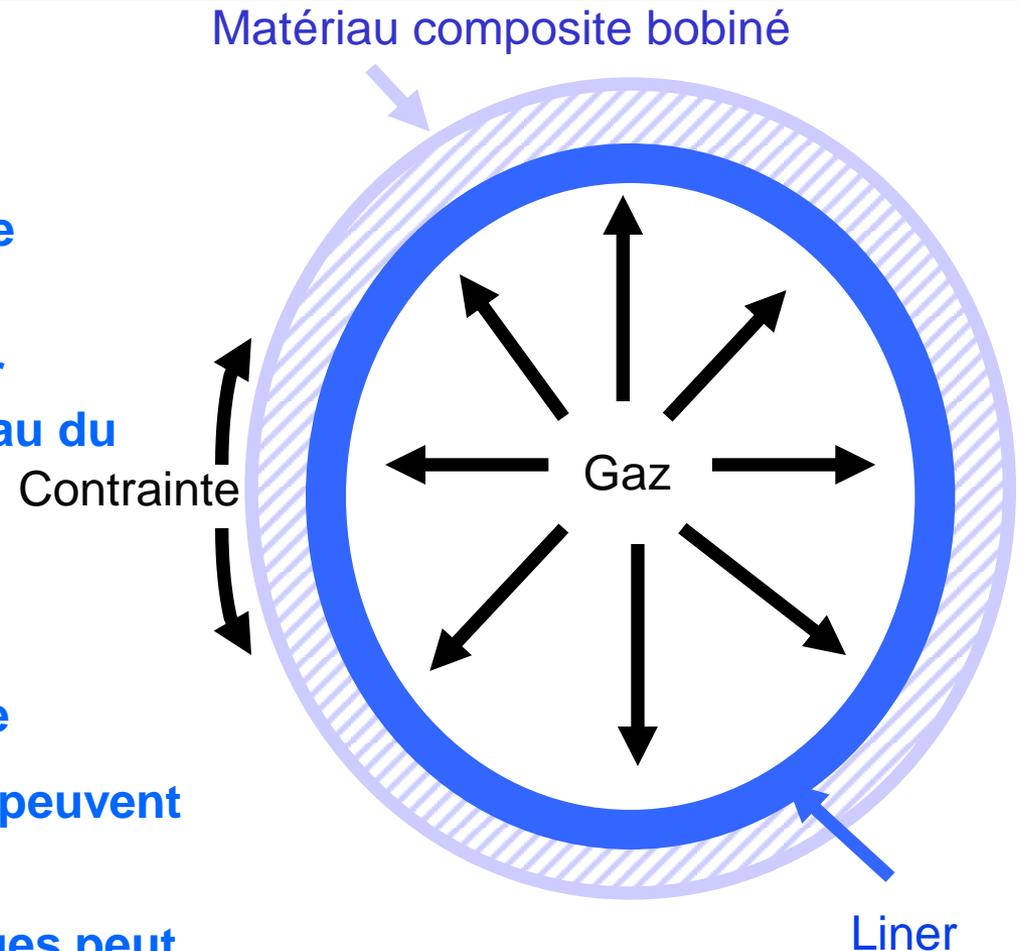
Matériaux composite bobiné



Thermoplastique (polyéthylène)

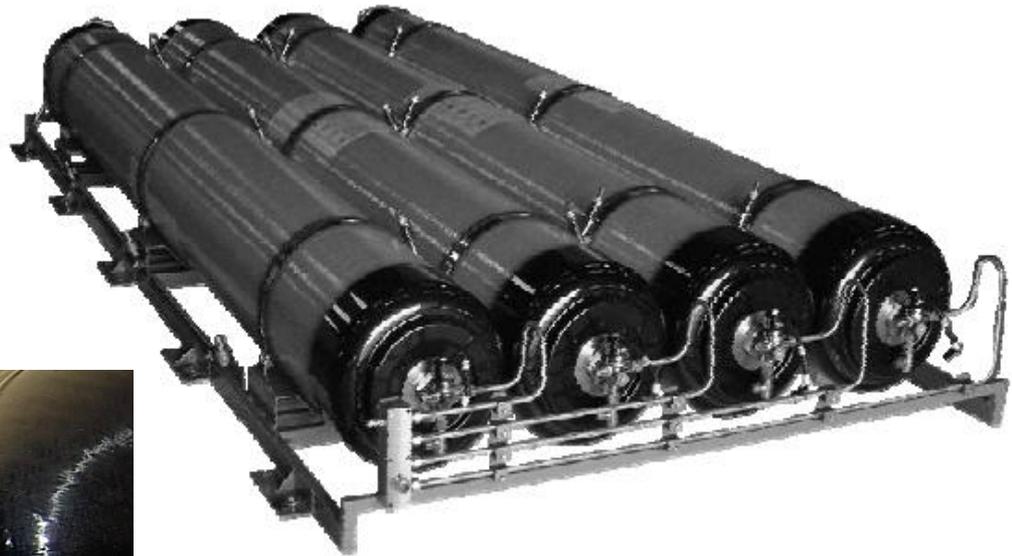
Type CNG 4: Réservoir avec renfort entièrement bobiné tout composite

- Le **liner** assure l'étanchéité du réservoir
- L'**enroulement filamentaire** en composite procure la résistance mécanique au réservoir
- La pression du gaz sur le liner entraîne une contrainte au niveau du matériau composite
- Les fibres « saines » peuvent supporter la contrainte imposée
- Les fibres « endommagées » peuvent localement affaiblir la structure
- La présence de défauts critiques peut conduire à la rupture inopinée du réservoir



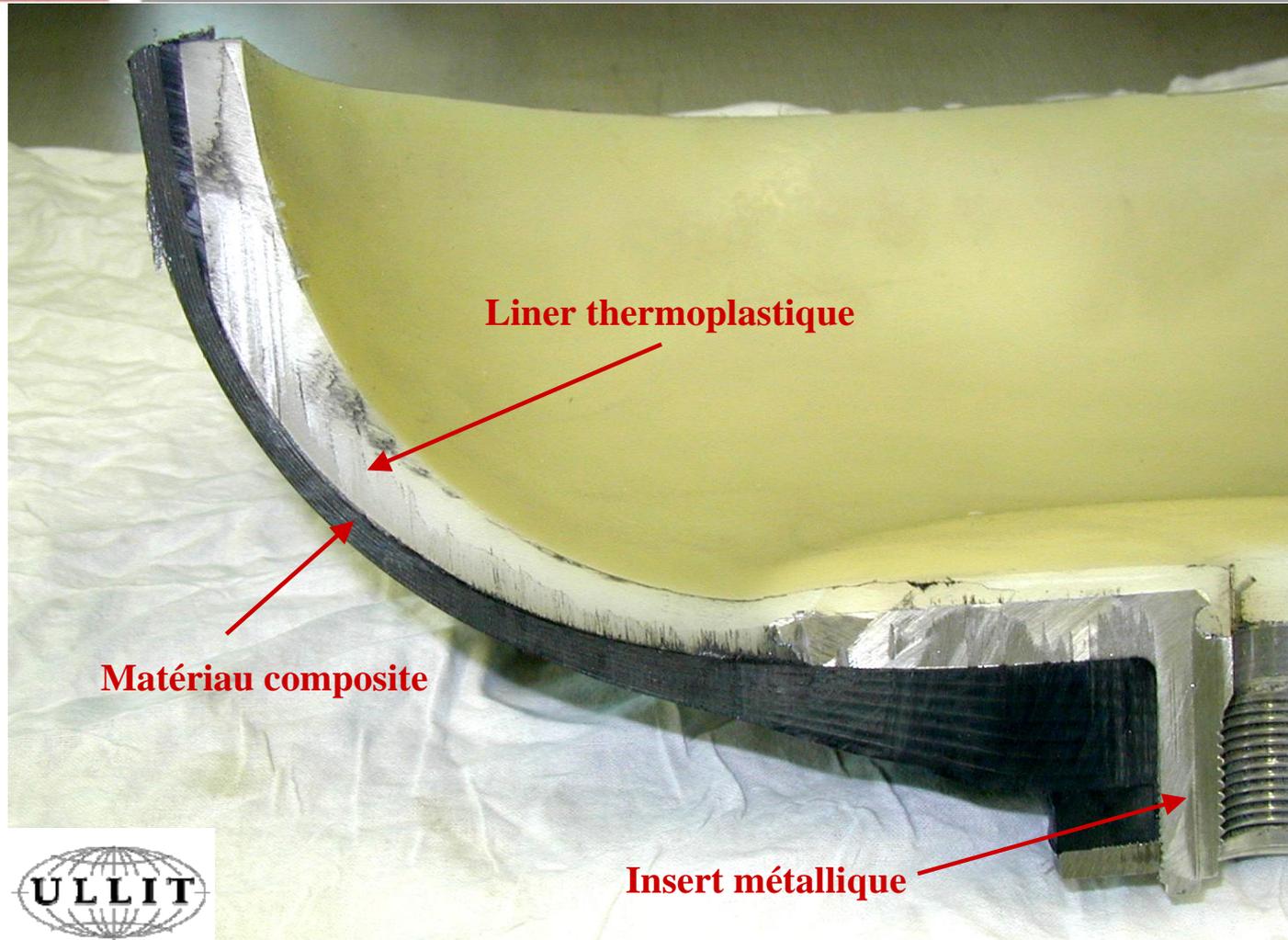
Les réservoirs de stockage GNC

Type CNG 4: Réservoir avec renfort entièrement bobiné tout composite



Les réservoirs de stockage GNC

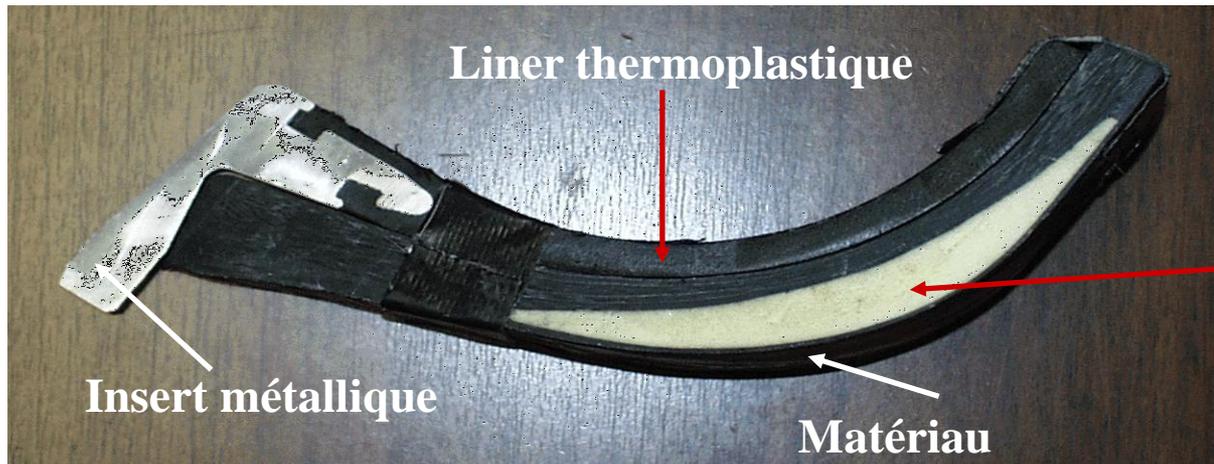
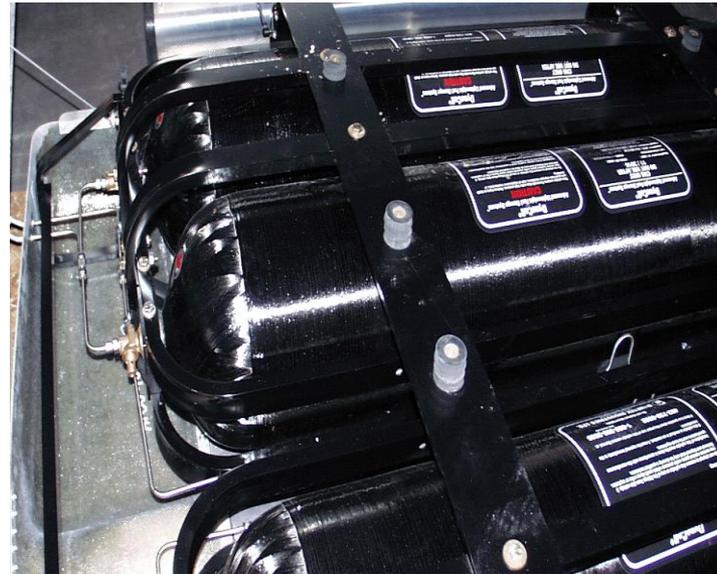
Type CNG 4: Réservoir avec renfort entièrement bobiné tout composite



Type CNG 4: Réservoir avec renfort entièrement bobiné tout composite



Type CNG 4: Réservoir avec renfort entièrement bobiné tout composite



**Renfort du dôme
au moyen d'une
prothèse**

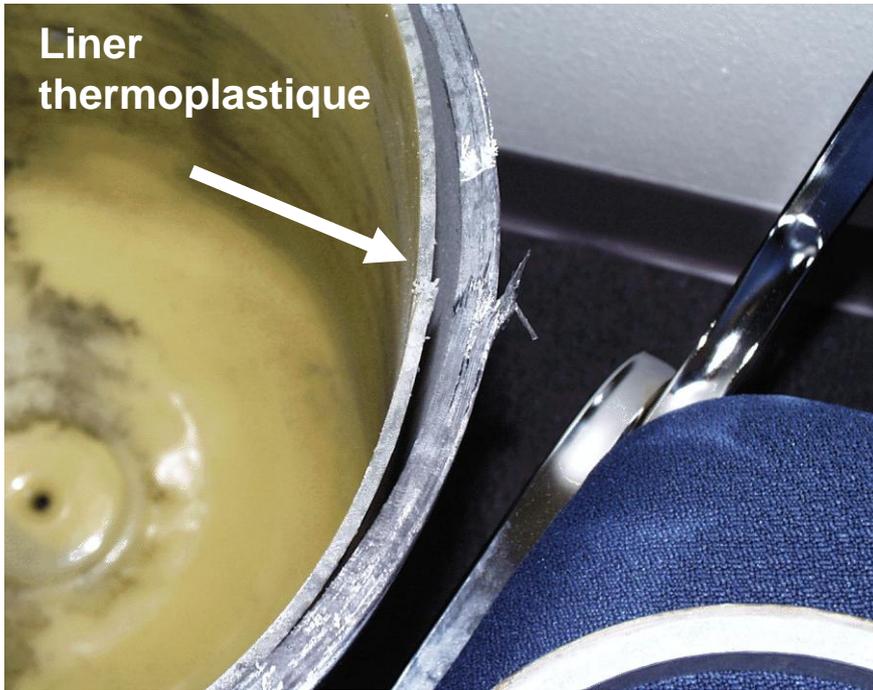
Les réservoirs de stockage GNC

Type **CNG 4**: Réservoir avec renfort entièrement bobiné tout composite



Les réservoirs de stockage GNC

Type CNG 4: Réservoir avec renfort entièrement bobiné tout composite

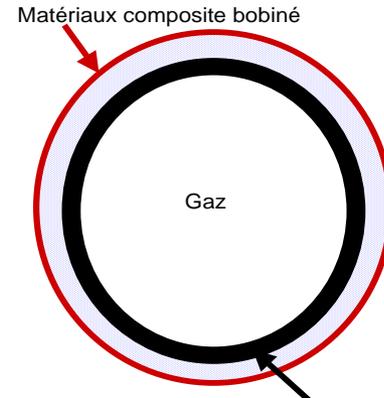


Quel type choisir ?

Type 1



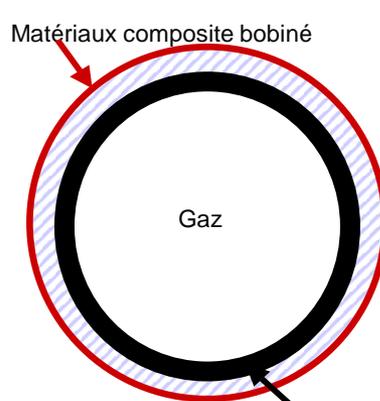
Métal (aluminium ou acier)



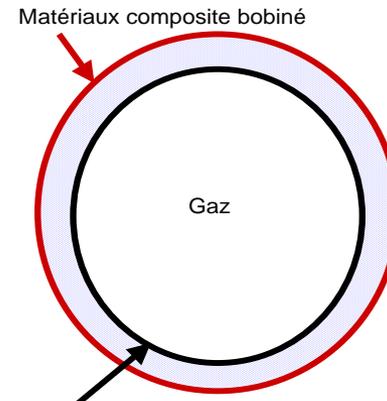
Type 2

Métal (aluminium ou acier)

Type 3



Métal (aluminium)



Type 4

Thermoplastique (polyéthylène)

Quel type choisir ?

Désignation (norme iso 11439)	Description	% de charge supportée par la partie métallique	% de charge supportée par la partie composite
Type 1	réservoir entièrement réalisé en métal (acier ou aluminium)	100	0
Type 2	réservoir avec un liner métallique (acier ou aluminium) et un enroulement filamentaire	50	50
Type 3	réservoir avec un liner métallique en aluminium entièrement bobiné	20	80
Type 4	réservoir avec un liner thermoplastique entièrement bobiné	0	100

Quel type choisir ?

- **les critères de choix d'un type par rapport à un autre sont essentiellement le gain de poids et le coût**

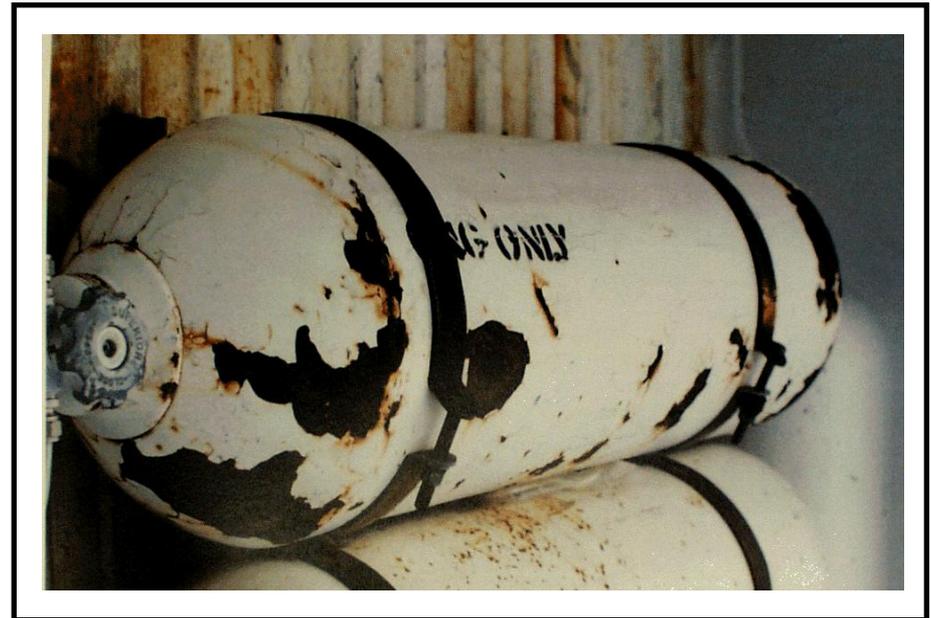
- **Tous les types présentent des garanties de sécurité équivalentes puisque tous doivent répondre aux mêmes normes de conception et de validation**

Les avantages et limitations des matériaux utilisés

Réservoirs en acier : avantages et limitations

Avantages

- Très bonne durée de vie
- Sont résistants aux chocs
- Très grande résistance au feu



Limitations

- Sont sensibles à la corrosion de leur surface exposée à l'humidité

Réservoirs en aluminium: avantages et limitations

Avantages

- **Bonne durée de vie**
- **Sont résistants aux chocs**
- **Bonne résistance au feu**

Limitations

- **Sont sensibles à la corrosion de leur surface exposée à l'humidité**
- **Problèmes de corrosion galvanique si contact avec d'autres métaux**

Liner en thermoplastique : avantages et limitations

Avantages

- Léger
- Résistant aux polluants du gaz
- Bonne étanchéité vis à vis du gaz

Limitations

- faible résistance mécanique
- Se dégrade pour des températures supérieures à 93°C
- Se fragilise pour des températures inférieures à - 40°C

Fibres de carbone (aspect noir) : avantages et limitations

Avantages

- Léger
- Bonne résistance à la fatigue comparé aux fibres de verre

Limitations

- faible résistance aux chocs et aux coupures

Fibres de verre (aspect vert) : avantages et limitations

Avantages

- **Meilleure résistance aux chocs que les fibres de carbone**

Limitations

- **faible résistance aux chocs et aux coupures**
- **faible résistance au feu**
- **faible résistance aux solutions acides**
- **faible résistance à la fatigue**

Résine époxy ou polyester: avantages et limitations

Avantages

- La résine époxy a une meilleure résistance à la température que la résine polyester

Limitations

- Faible résistance aux fortes températures

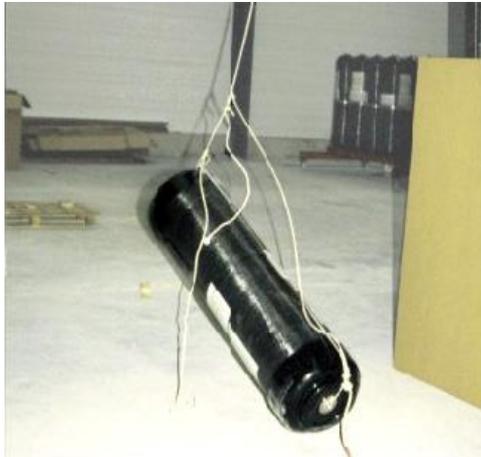
Sources d'endommagement des 4 types de réservoir GNV

Matériau	Utilisé dans	Sources d'endommagement	Solution
Acier	Type 1 Type 2	Corrosion des surfaces exposées	Vérifier que le matériau est peint
Aluminium	Type 1 Type 2 Type 3	Corrosion galvanique si contact avec d'autres matériaux métalliques	Vérifier que l'aluminium n'est pas en contact avec d'autres métaux
Fibres de verre	Type 2 Type 3 Type 4	Coupures, abrasion, attaque acide ou caustique	Vérifier la conformité de l'installation Empêcher le contact avec des solutions acides ou caustiques
Fibres de carbone	Type 2 Type 3 Type 4	Coupures, abrasion, chocs	Vérifier la conformité de l'installation

Les principaux tests de validation des réservoirs GNV

Principaux tests de validation des réservoirs GNC

Essai de chute à 45°



Essai de chute verticale



Essai de chute horizontale



Crash test 30G frontal



Catapultage à 50 km/h sur arrête métallique



Essai d'incendie



Principaux tests de validation des réservoirs GNC

Essai de tir à balle



Essai de grenade offensive



Essai de fuite avant rupture



Essai de cyclage en environnement thermique



Essai de rupture hydraulique

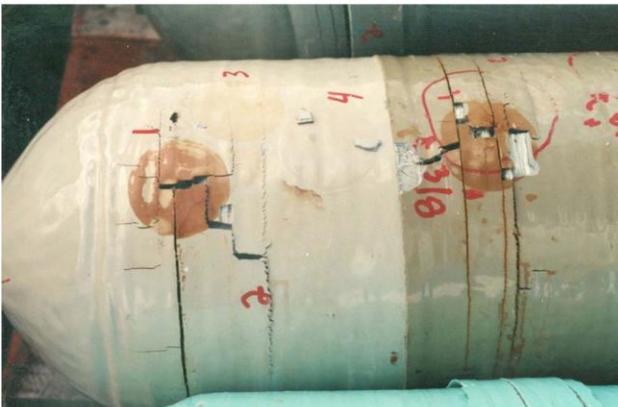


Epreuve hydraulique à 300 bar



Principaux tests de validation des réservoirs GNC

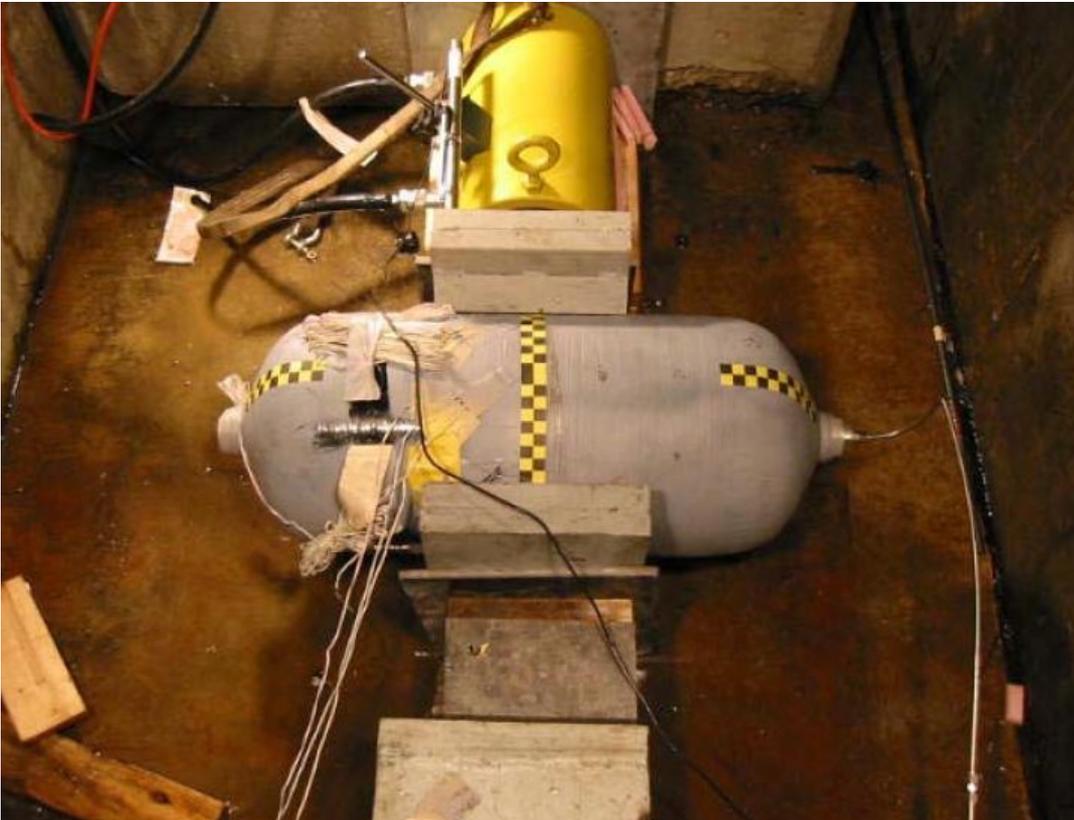
Essais de résistance à l'environnement (agressions chimiques)



- Réservoirs de Type CNG 3 dans une bain de saumure et exposé des produits chimiques à plusieurs concentrations
- Les pochons blancs contiennent de l'acide de batterie, des engrais chimiques, de l'essence, etc...
- Cyclage des réservoirs en pression hydraulique
- L'attaque acide entraîne une fissuration des fibres de verre - notez que l'acide a traversé le coating en fibres de verre sensé protéger le réservoir

Principaux tests de validation des réservoirs GNC

Crash test (150 Tf) (réservoir de type CNG 3)

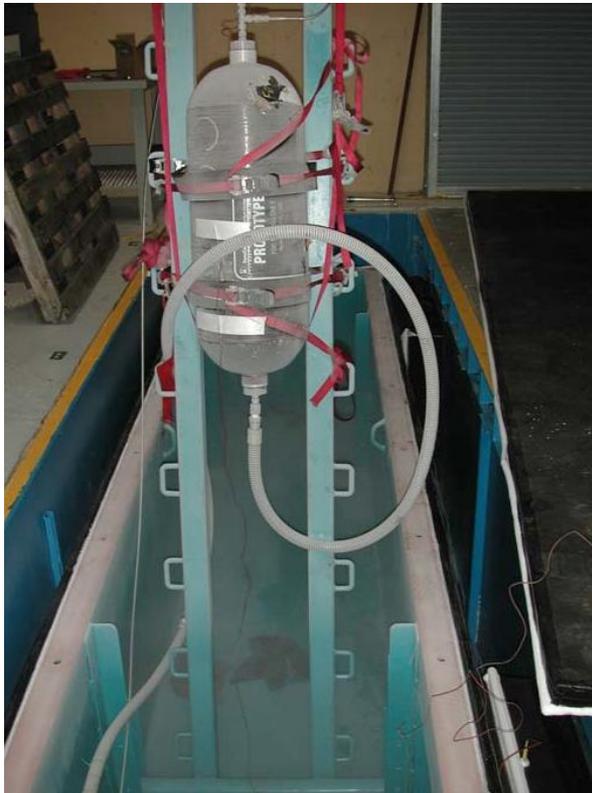


- Utilisation d'un vérin hydraulique pour essayer d'endommager le réservoir sous pression
- Les essais ont été arrêtés à 150 Tf lorsque le mur de béton où était fixé le vérin a cédé

Principaux tests de validation des réservoirs GNC

Cyclage des réservoirs aux températures extrêmes

(Réservoir de type CNG-4)



- Le réservoir est cyclé en pression hydraulique alors qu'il est maintenu à - 30°C
- Le réservoir est ensuite chauffé à 60°C puis cyclé en pression hydraulique

Principaux tests de validation des réservoirs GNC

Aspect visuel d'un réservoir de type CNG 4 après un essai de chute à 45 °



- Le réservoir était vide durant l'essai, ce qui constitue de plus sévères conditions

Principaux tests de validation des réservoirs GNC

Essai de perméation

(Réservoir de type CNG-4)



- le réservoir est placé dans un caisson étanche
- la perméation du gaz est mesuré sur 500 h

Principaux tests de validation des réservoirs GNC



9 mm

45 ap

223



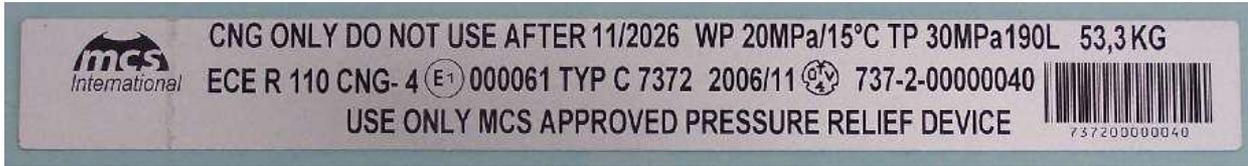
Essai de tir
à balle

Etiquetage et marquage des réservoirs GNV

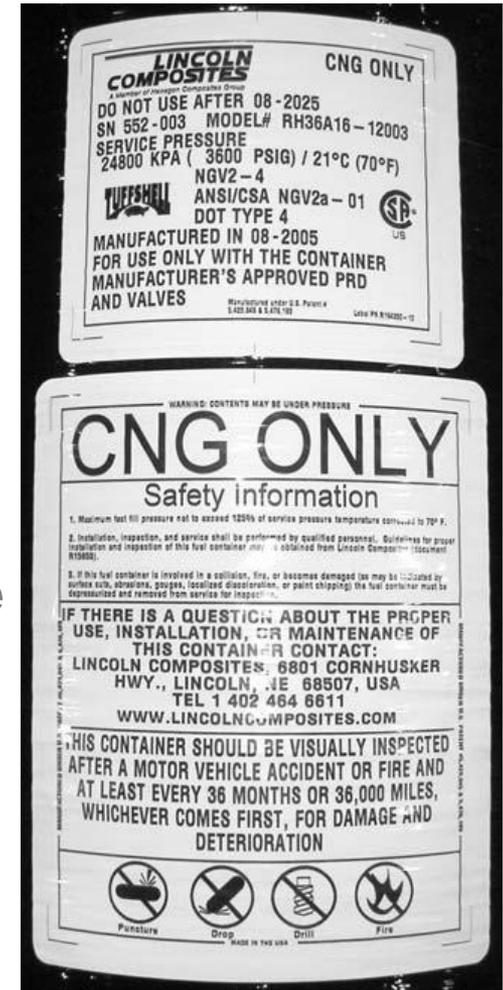


Les réservoirs de stockage GNC

Etiquetage et marquage des réservoirs GNC



Etiquetage



Etiquetage et marquage des réservoirs GNC

Etiquetage

ULLIT
rue des Alpes - 38 400 LA CHÂTELE - France
Tel. : + 33 (0)2 54 48 19 92 - Fax : + 33 (0)2 54 48 19 24
ULLITHENBERT@wanadoo.fr - http://www.ullit.com

CONSTRUCTEUR : ULLIT

TYPE 377 - 75 - GNC
HOMOLOGATION DM-T/P N° 27835

ANNEE DE FABRICATION : 2003

N° de Lot : 03/23 Série : 90

Volume : 126 Litres
PE : 300 bar

PREMIERE EPREUVE : 11/2003
RE-EPREUVES : 2008 - 2013 - 2018

GAZ NATUREL UNIQUEMENT
C à +15°C : 200 bar

TEMPERATURE DE SERVICE : -40°C à +65°C

BREVETE MONDIALEMENT
WORLDWIDE PATENTED
LICENCE : CLAUDE LEON HEMBERT

RACCORD FILETÉ - 1.125 "12 UNF 2B
ORGANE DE SECURITE : ROBINET SUPERIOR VALVE et FUSIBLE
P1120-25%

LE RESERVOIR DOIT ETRE MIS EN ŒUVRE PAR DU PERSONNEL
QUALIFIE. LIRE ATTENTIVEMENT LE MANUEL D'UTILISATION.
(2003-2160)

ULLIT
rue des Alpes - 38 400 LA CHÂTELE - France
Tel. : + 33 (0)2 54 48 19 92 - Fax : + 33 (0)2 54 48 19 24
ULLITHENBERT@wanadoo.fr - http://www.ullit.com

GNV UNIQUEMENT / CNG ONLY / NUR FÜR ERDGAS

<ul style="list-style-type: none">La pression maximale après le remplissage ne doit en aucun cas dépasser 130 % de la pression de service établie à 15°C indépendamment de la température.L'installation et la requalification périodique doivent être réalisées par du personnel compétent (cf. manuel d'utilisation).Les réservoirs impliqués dans un collision ou un incendie doivent subir un nouveau contrôle par un organisme autorisé par le fabricant, sauf indication contraire de la part de l'utilisateur.	<ul style="list-style-type: none">The maximum developed pressure should not exceed 130 % of the working pressure settled at + 15°C regardless of temperature.Installation and in-service inspection should be performed by a competent agency (cf. user's manual).Cylinders which have been involved in a vehicle collision or which have been subject to the action of fire should be re-inspected by an authorized inspection agency.	<ul style="list-style-type: none">Der temperaturkompensierte Schnellbefüllungsdruck darf 130 % des zulässigen Betriebsdruckes bei 15°C nicht überschreiten.Installation, Überwachung und Betrieb darf nur durch fachkundiges Personal durchgeführt werden.Wenn dieses Fahrzeug in einen Unfall verwickelt, einen Feuer ausgesetzt oder wenn eine Flasche beschädigt wurde, muss die Flasche auf den normalen Luftdruck gebracht und aus dem Verkehr gezogen werden.
ENDOMMAGEMENT - INTERNE NON VISIBLE	THE CYLINDER CAN RE-INTERIALLY DAMAGED	AUSSENLICH NICHT SICHTBARE SCHÄDEN AUFWEISEN

			
<ul style="list-style-type: none">NE PAS FONCTIONNER ETOU COUPERNE PAS FAIRE CHUTERNE PAS PERCERNE PAS EXPOSER AU FEU	<ul style="list-style-type: none">DO NOT PUNCTURE AND/OR CUTDO NOT DUMPDO NOT DRILLDO NOT FIRE	<ul style="list-style-type: none">KEINE SCHARFEN GEGENSTÄNDE AUF DIE FLASCHEN FALLEN LASSENNICHT FALLEN LASSENNICHT ANBOHRENNICHT IN DIE NÄHE VON FEUER BRINGEN	



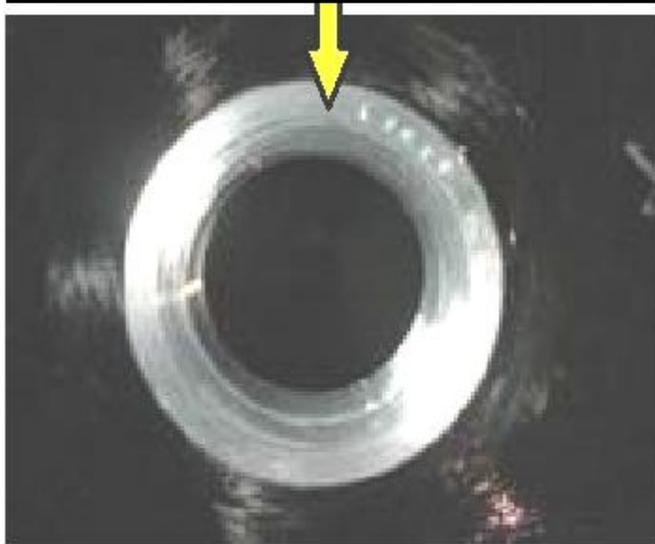
Etiquetage et marquage des réservoirs GNC

Marquage



Etiquetage et marquage des réservoirs GNC

**Marquage du No. De réservoir et
de la date de première épreuve
sur la face avant de l'insert
métallique**



Marquage



**Marquage du No. De réservoir et
de la date de première épreuve
sur le côté de l'insert métallique**

Historique des codes de fabrication applicables en Amérique du Nord

FRP 1 & 2
FMVSS304
NGV2

Codes de fabrication applicables en Amérique du Nord

Code/Norme	Organisme responsable	Dernière version	Description
NGV2	ANSI/CSA	2000	Décrit des tests de qualification pour les réservoirs : chocs, résistance au feu, résistance aux agressions extérieures
FMVSS304	DOT/NHTSA	2000	Est similaire à la NGV2 mais les tests de qualification sont moins nombreux
FRP	CGA/DOT	1990	Normes de fabrication des réservoirs initialement proposée par l'Association du Gaz Comprimé et utilisée par les fabricants pour obtenir des autorisations du Département des Transports

Codes de fabrication applicable en Europe

NF EN ISO 11439
R110
DMTP 27835

Codes de fabrication applicables en Europe

Norme NF EN ISO 11439:2000

FA046147 ISSN 0335-3931

norme européenne **NF EN ISO 11439**
norme française Avril 2001

Indice de classement : E 29-733

ICS : 13.300 ; 23.020.20 ; 43.060.40

Bouteilles à gaz

Bouteilles haute pression pour le stockage de gaz naturel utilisé comme carburant à bord des véhicules automobiles

E : Gas cylinders — High pressure cylinders for the on-board storage of natural gas as a fuel for automotive vehicles
D : Gasflaschen — Gasflaschen zur Mitführung von verdichtetem Erdgas als Treibstoff für Kraftfahrzeuge

Norme française homologuée
par décision du Directeur Général d'AFNOR le 5 mars 2001 pour prendre effet le 5 avril 2001.

Correspondance La Norme européenne EN ISO 11439:2000 a le statut d'une norme française. Elle reproduit intégralement la Norme internationale ISO 11439:2000.

Analyse Le présent document donne les prescriptions minimales des bouteilles à gaz rechargeables de 20 l à 1 000 l conçues pour le stockage de gaz naturel comprimé sous haute pression et utilisé comme carburant à bord des véhicules automobiles en tous types de matériaux.

Descripteurs **Thésaurus International Technique** : bouteille à gaz, récipient sous pression, stockage, gaz naturel, carburant, véhicule automobile, définition, conditions d'utilisation, durée de vie, pression, gaz, composition, conception, fabrication, homologation, certification, protection contre l'incendie, protection de l'environnement, essai de conformité, marquage.

Modifications

Corrections

Éditée et diffusée par l'Association Française de Normalisation (AFNOR), Tour Europe 92049 Paris La Défense Cedex
Tél. : 01 42 91 55 55 — Tél. international : + 33 1 42 91 55 55

© AFNOR 2001 AFNOR 2001 1^{er} tirage 2001-04-P



Couvre les réservoirs de type :

↙ CNG-1

↙ CNG-2

↙ CNG-3

↙ CNG-4

Codes de fabrication applicables en Europe

Norme NF EN ISO 11439:2000



Aborde les points suivants :

- ↖ Matériaux acceptés pour la fabrication des réservoirs
- ↖ Essais de validation de la conception
- ↖ Essais de validation de la fabrication

Codes de fabrication applicables en Europe

Norme NF EN ISO 11439:2000

Exigences pour les matériaux



Acier calmés à l'aluminium et/ou au silicium et produits par une méthode conduisant de manière prédominante à une structure à grains fins et avec des teneurs en soufre et en phosphore limitées



Aluminium avec des teneurs en plomb et en bismuth ne dépassant pas 0,003%



Composite en fibres de verre, aramides ou fibres de carbone

Codes de fabrication applicables en Europe

Norme NF EN ISO 11439:2000

Exigences pour les essais de validation de conception



Réservoir de type CNG-1

Nature des essais	Description
Essais de cyclage	45000 cycles au minimum à température ambiante
Essais d'éclatement	CNG-1 : $P > 450$ bar (coeft : 2,25)
Essai de fuite avant rupture	
Essais d'incendie	Purge des réservoirs à travers un fusible thermique lors d'un essai au feu
Essais de pénétration	Pas de rupture du réservoir après pénétration d'une balle d'arme à feu

Codes de fabrication applicables en Europe

Norme NF EN ISO 11439:2000

Exigences pour les essais de validation de conception



Réservoir de type CNG-2

Nature des essais	Description
Essais de cyclage	45000 cycles au minimum à température ambiante
Essais de fuite avant rupture	
Essais d'éclatement	CNG 2 : P > 500 bar (verre) (coeft : 2,5) P > 470 bar (aramide) (coeft : 2,35) P > 470 bar (carbone) (coeft : 2,35)
Essai en environnement acide	
Essai de résistance à l'entaille	
Essais d'incendie	Purge des réservoirs à travers un fusible thermique lors d'un essai au feu
Essai de fluage à température élevée	
Essai de fluage accéléré	
Essais de cyclage à des températures extrêmes	
Essais de pénétration	Pas de rupture du réservoirs après pénétration d'une balle d'arme à feu
Essais de résistance au cisaillement de la résine	

Codes de fabrication applicables en Europe

Norme NF EN ISO 11439:2000

Exigences pour les essais de validation de conception



Réservoir de type CNG-3

Nature des essais	Description
Essais de cyclage	45000 cycles au minimum à température ambiante
Essais de fuite avant rupture	
Essais d'éclatement	CNG 3 : P > 700 bar (verre) (coef : 3,65) P > 600 bar (aramide) (coef : 3,10) P > 470 bar (carbone) (coef : 2,35)
Essai en environnement acide	
Essai de résistance à l'entaille	
Essais d'incendie	Purge des réservoirs à travers un fusible thermique lors d'un essai au feu
Essai de fluage à température élevée	
Essai de fluage accéléré	
Essais de cyclage à des températures extrêmes	
Essais de pénétration	Pas de rupture du réservoirs après pénétration d'une balle d'arme à feu
Essai de chute	
Essais de résistance au cisaillement de la résine	

Codes de fabrication applicables en Europe

Norme NF EN ISO 11439:2000

Exigences pour les essais de validation de conception



Réservoir de type CNG-4

Nature des essais	Description
Essais de cyclage	45000 cycles au minimum à température ambiante
Essais de fuite avant rupture	
Essais d'éclatement	CNG 3 : P > 700 bar (verre) (coeft : 3,65) P > 600 bar (aramide) (coeft : 3,10) P > 470 bar (carbone) (coeft : 2,35)
Essai en environnement acide	
Essai de résistance à l'entaille	
Essais d'incendie	Purge des réservoirs à travers un fusible thermique lors d'un essai au feu
Essai de fluage à température élevée	
Essai de fluage accéléré	
Essais de cyclage à des températures extrêmes	
Essais de pénétration	Pas de rupture du réservoirs après pénétration d'une balle d'arme à feu
Essai de chute	
Essai de perméabilité	
Essai de cyclage en gaz naturel	
Essais de résistance au cisaillement de la résine	
Essai de couple sur l'ogive	
Essai de perméation	

Codes de fabrication applicables en Europe

Norme NF EN ISO 11439:2000

Exigences pour les essais de validation de fabrication



Epreuve hydraulique individuelle



Test d'étanchéité sur les réservoirs de type CNG 4



Essais d'éclatement et de cyclage sur des réservoirs prélevés par lot

Exigences pour la requalification des réservoirs



Inspection visuelle ou essai selon réglementation des pays (inspection visuelle recommandée au minimum tous les 3 ans)

Codes de fabrication applicables en Europe

Règlement R110

E/ECE/324
E/ECE/TRANS/505 } Rev.2/Add.109/Rev.1

30 mai 2008

ACCORD

CONCERNANT L'ADOPTION DE PRESCRIPTIONS TECHNIQUES UNIFORMES APPLICABLES AUX VEHICULES A ROUES, AUX EQUIPEMENTS ET AUX PIECES SUSCEPTIBLES D'ETRE MONTES OU UTILISES SUR UN VEHICULE A ROUES ET LES CONDITIONS DE RECONNAISSANCE RECIPROQUE DES HOMOLOGATIONS DELIVREES CONFORMEMENT A CES PRESCRIPTIONS ^{1/}

(Révision 2, comprenant les amendements entrés en vigueur le 16 octobre 1995)

Additif 109 : Règlement No 110

Révision 1

Comprenant tout le texte valide jusqu'à :

Le rectificatif 2 à la version originale du Règlement faisant l'objet de la Notification de dépôt C.N.818.2001.TREATIES-2 du 23 août 2001

Le complément 1 à la version originale du Règlement - Date d'entrée en vigueur : 31 janvier 2003

Le complément 2 à la version originale du Règlement - Date d'entrée en vigueur : 27 février 2004

Le complément 3 à la version originale du Règlement - Date d'entrée en vigueur : 12 août 2004

Le complément 4 à la version originale du Règlement - Date d'entrée en vigueur : 4 juillet 2006

Le complément 5 à la version originale du Règlement - Date d'entrée en vigueur : 2 février 2007

Le complément 6 à la version originale du Règlement - Date d'entrée en vigueur : 18 juin 2007

Le complément 7 à la version originale du Règlement - Date d'entrée en vigueur : 3 février 2008

PRESCRIPTIONS UNIFORMES RELATIVES A L'HOMOLOGATION :

I. DES ORGANES SPECIAUX POUR L'ALIMENTATION DU MOTEUR AU GAZ NATUREL COMPRIME (GNC) SUR LES VEHICULES;

II. DES VEHICULES MUNIS D'ORGANES SPECIAUX D'UN TYPE HOMOLOGUE POUR L'ALIMENTATION DU MOTEUR AU GAZ NATUREL COMPRIME (GNC) EN CE QUI CONCERNE L'INSTALLATION DE CES ORGANES



NATIONS UNIES

^{1/} Ancien titre de l'Accord

Accord concernant l'Adoption de conditions uniformes d'homologation et la reconnaissance réciproque de l'homologation des équipements et pièces de véhicules à moteur, en date, à Genève, du 20 mars 1958.

GE.08-

⇒ Règlement Onusien

⇒ Concerne l'homologation des organes spéciaux et du montage des installations GNV

⇒ L'annexe 3 concerne les « bouteilles à gaz »

⇒ Pour l'essentiel, cette annexe reprend les recommandations de la norme ISO 11439

⇒ l'intervalle pour la requalification périodique « par inspection visuelle ou essai » est portée à 48 mois

Codes de fabrication applicables en Europe

DM-T/P 27835

- ➔ **Décision Ministérielle Technique Pression du 21 septembre 1995 émanant de la Direction Générale des Appareils à Pression (DGAP) du Ministère de l'Industrie (aujourd'hui, la DGAP est devenue le Bureau de Sécurité des Equipements Industriels (BSEI) rattaché au Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT)**
- ➔ **Concerne l'homologation des réservoirs « mi- fixes en composite conçus et fabriqués par la société ULLIT »**
- ➔ **Se réfère à un cahier des charges proposé par la société ULLIT**
- ➔ **Décrit les essais de conception et de fabrication**
- ➔ **Décrit les conditions de requalification périodique**

Les manuels d'utilisation des réservoirs

Les manuels d'utilisation des réservoirs

- ➔ Chaque constructeur doit accompagner ses réservoirs d'un manuel d'utilisation destiné à l'utilisateur final
- ➔ L'établissement de ce manuel est rendu obligatoire par le R110 (annexe 3 – 6.8.b)
- ➔ C'est le propriétaire du réservoir qui en a la responsabilité
- ➔ L'intégrité du réservoir est assurée sur toute sa durée de vie tant que les prescriptions d'utilisation ont été respectées
- ➔ Ils définissent les modes de manipulation et d'installation
- ➔ Ils définissent les critères d'acceptation lors des inspections périodiques
- ➔ Ils définissent les conditions de vidange et de remplissage
- ➔ Ils définissent les conditions de réparation et de destruction des réservoirs condamnés

Les réservoirs de stockage GNC

Les principaux fabricants



Conclusion

- ➔ Sont conçus pour le stockage du gaz naturel véhicule
- ➔ Sont conçus pour une pression de service de 200 bars
- ➔ Le maximum de pression est de 260 bars
- ➔ Les valeurs minimales réelles de rupture dépendent des matériaux utilisés. (2,35 fois la pression de service pour les fibres de carbone)
- ➔ Doivent fuir avant de rompre lorsque soumis à des conditions de pression excessives
- ➔ La durée maximale de vie en service est de 20 ans
- ➔ Doivent être accompagnés d'un manuel d'utilisation