



CALAGE ET ARRIMAGE DES EMBALLAGES DE TRANSPORT DES GAZ

IGC Doc 52/06/F

Revision of Doc 52/04

EUROPEAN INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION AISBL



AVENUE DES ARTS 3-5 • B – 1210 BRUSSELS

Tel : +32 2 217 70 98 • Fax : +32 2 219 85 14

E-mail : info@eiga.org • Internet : <http://www.eiga.org>

Ce document est la traduction de l'original, établi en anglais par l'EIGA, qui reste le document officiel.



CALAGE ET ARRIMAGE DES EMBALLAGES DE TRANSPORT DES GAZ

Christophe di Giulio	Air Liquide
Christopher Jubb	BOC
Friedrich Kössl	Messer Group
Marta Laso Jodra	Praxair
Herman Puype	EIGA
Joachim Richter	Linde
John Waters	BOC
Pierre Wolfs	Air Products

DÉCLARATION

Toutes les publications techniques éditées par EIGA ou sous son égide, et notamment ses Codes de bonnes pratiques, les procédures de sécurité et toutes autres informations techniques contenues dans ces publications ont été élaborées avec le plus grand soin et établies avec les connaissances acquises des membres de EIGA ou de tiers à la date de leur publication. Elles n'ont la valeur juridique que de simples recommandations que les membres de EIGA ou les tiers ne sont pas tenus contractuellement de respecter : elles ne peuvent faire l'objet vis-à-vis de quiconque, d'aucune garantie de la part d'EIGA.

EIGA n'a ni le pouvoir, ni les moyens de vérifier que les codes de bonne pratique et les guides de procédures sont effectivement et correctement interprétés et appliqués par l'utilisateur qui engage seul sa responsabilité à cet égard.

En conséquence, EIGA ne saurait en aucun cas être tenu pour responsable vis-à-vis de quiconque, de l'application par ses membres ou par toute autre personne, de ses codes de bonnes pratiques et guides de procédures.

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

△ EIGA 2006 - EIGA grants permission to reproduce this publication provided the Association is acknowledged as the source

EUROPEAN INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION AISBL
Avenue des Arts 3-5 B 1210 Brussels Tel +32 2 217 70 98 Fax +32 2 219 85 14

E-mail: info@eiga.org Internet: <http://www.eiga.org>

Table of Contents

1 Introduction	4
2 Champ d'application et objet.....	4
2.1 Dispositions de calage et d'arrimage.....	5
3 Principes généraux.....	5
3.1 Limitation de charge des véhicules.....	5
3.2 Forces s'exerçant sur le chargement.....	6
3.3 Arrimage des charges.....	7
4 Exemples de dispositifs de calage et d'arrimage des charges.....	8
4.1 Arrimage des bouteilles individuelles.....	8
4.1.1 Exigences générales	8
4.1.2 Transport de petites bouteilles	8
4.1.3 Transport de bouteilles en position horizontale.....	9
4.1.4 Transport de bouteilles en position verticale.....	9
4.2 Arrimage des paniers et des cadres de bouteilles.....	10
4.3 Récipients cryogéniques et conteneur-citerne de faible capacité.....	21
4.4 Fûts à pression.....	22
5 Information and motivation.....	22
5.1 Information.....	22
5.2 Motivation	23

1 Introduction

Les pertes de charges peuvent causer de sérieux accidents. Il est par conséquent nécessaire que l'Industrie des Gaz transmette aux expéditeurs et chargeurs les informations spécifiques nécessaires au transport des bouteilles individuelles, des paniers et cadres de bouteilles, des récipients cryogéniques.

Il est essentiel de s'assurer que toutes les charges transportées sont convenablement calées et arrimées afin qu'elles ne puissent bouger dans le véhicule ou tomber de celui-ci et présenter un danger pour le conducteur et pour le public.

Le poids, la répartition et le positionnement de tout chargement doivent être tels que celui-ci ne puisse normalement pas causer de dommage.

NOTE : L'Accord Européen relatif au Transport par Route des marchandises dangereuses stipule (ADR 2009) que :

« Le cas échéant, le véhicule ou conteneur doit être muni de dispositifs propres à faciliter l'arrimage et la manutention des marchandises dangereuses. Les colis contenant des marchandises dangereuses et les objets dangereux non emballés doivent être arrimés par des moyens capables de retenir les marchandises (tels que des sangles de fixation, des traverses coulissantes, des supports réglables) dans le véhicule ou conteneur de manière à empêcher, pendant le transport, tout mouvement susceptible de modifier l'orientation des colis ou d'endommager ceux-ci. Lorsque des marchandises dangereuses sont transportées en même temps que d'autres marchandises (grosses machines ou harasses, par exemple), toutes les marchandises doivent être solidement assujetties ou calées à l'intérieur des véhicules ou conteneurs pour empêcher que les marchandises dangereuses se répandent. On peut également empêcher le mouvement des colis en comblant les vides grâce à des dispositifs de calage ou de blocage et d'arrimage. Lorsque des dispositifs d'arrimage tels que des bandes de cerclage ou des sangles sont utilisés, ceux-ci ne doivent pas être trop serrés au point d'endommager ou de déformer le colis— 7.5.7.1 de l'ADR ».

Note de bas de page : Des indications concernant l'arrimage des marchandises dangereuses se trouvent dans le document "Code de bonnes pratiques européen concernant l'arrimage des charges sur les véhicules routiers" publié par la Commission Européenne. D'autres indications sont également disponibles auprès des autorités compétentes et des organismes de l'industrie.

2 Champ d'application et objet

Le présent document concerne le calage et l'arrimage des bouteilles individuelles, des cadres et des paniers de bouteilles, des fûts à pression, des récipients cryogéniques et conteneurs-citernes de faible capacité et qui ne sont pas fixés de façon permanente au véhicule. Il concerne les emballages qui doivent être déchargés des véhicules pour leur remplissage ou leur vidange.

Les recommandations s'appliquent à tous les types de véhicules, y compris ceux qui sont spécialement équipés pour le transport des emballages pour les gaz. Des systèmes mis au point par plusieurs sociétés de l'Industrie des Gaz sont présentés. Les théories du calage et de l'arrimage ne sont pas couvertes dans le détail. Ceux qui désirent approfondir ce sujet peuvent avoir recours aux publications spécialisées (ex. : code des bonnes pratiques ci-dessus mentionné).

Ce document a pour but de fournir des informations sur des solutions utilisées couramment dans l'Industrie des Gaz. L'objectif est de présenter des solutions existantes qui ont fait leurs preuves. Le transport des emballages gaz dans des voitures de particuliers ou dans des fourgons, ne sont pas inclus (Voir IGC Doc. 103/03).

2.1 Dispositions de calage et d'arrimage des charges

Le but du calage et de l'arrimage est de prévenir le gisement, le basculement des charges ou leur chute des véhicules de transport.

Cela peut être accompli par des moyens techniques, par l'information et par la motivation.

Les moyens de calage et d'arrimage incluent :

- L'utilisation de chaînes, de cordes, de sangles, de points d'encrage, de tendeurs ;
- Le renforcement des côtés latéraux, la pose de renforts ;
- L'utilisation de traverses longitudinales et transversales, de rails, de coussins gonflables ;
- Etc.

Les informations incluent les données techniques et chiffrées sur le calage et l'arrimage des charges. Ceci peut renvoyer aux Codes de Bonnes Pratiques, aux documents remis par les fabricants et toute autre information donnée par les utilisateurs.

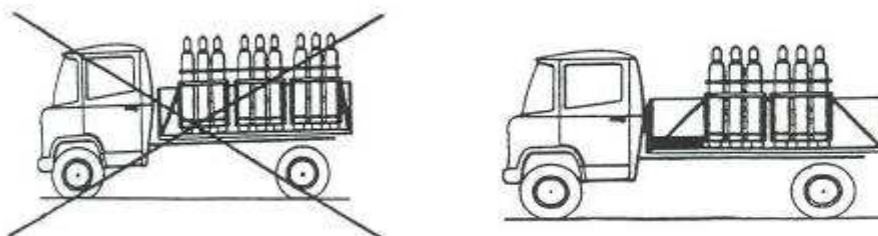
La motivation des personnes concernées par le calage et l'arrimage des charges peut être obtenue par :

- La formation ;
- L'utilisation d'un manuel ou d'un guide établi par des professionnels ;
- L'illustration et la documentation établies par des Sociétés utilisant des moyens d'arrimage ayant fait leur preuve ;
- Des affiches, des autocollants, etc. ;
- L'information donnée aux clients et autres intervenants qui ont à recharger, sur l'importance du calage et de l'arrimage est très importante.

3 Principes généraux

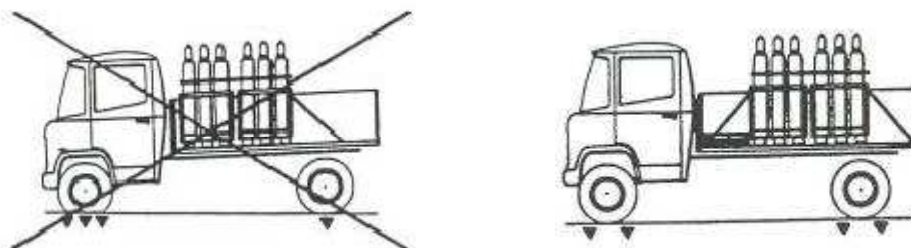
3.1 Limitation des charges des véhicules

Ne pas dépasser les charges autorisées.



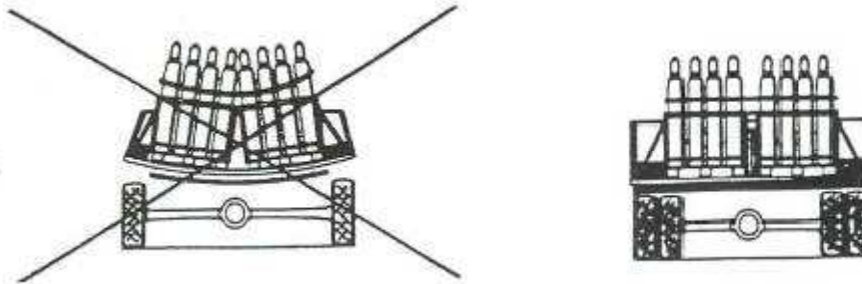
La masse du chargement ne doit pas conduire au dépassement du poids total en charge autorisé (le PTAC). La charge par essieu ne doit pas dépasser la charge maximum autorisée. Cela veut dire que, dans certains cas, toute la surface de chargement ne pourra pas être utilisée.

Répartir correctement les charges



Les diagrammes de distribution des charges apportent une aide valable pour déterminer comment disposer les charges et respecter les valeurs limites autorisées. Les diagrammes varient selon les véhicules, un exemple est donné ci-dessous.

Ne pas dépasser la capacité de la surface de chargement



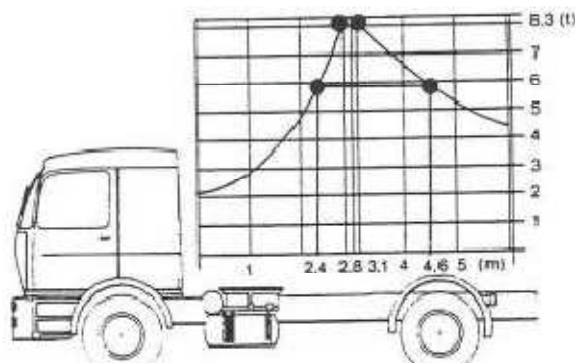
Le taux de chargement doit être obtenu auprès du fournisseur du véhicule.

Maintenir les protections latérales



Les forces s'exercent sur le chargement lorsque le véhicule change de direction.

Diagramme de chargement



Le document technique du fournisseur doit être vérifié pour ce qui concerne la distribution des charges et la charge autorisée pour chaque essieu.

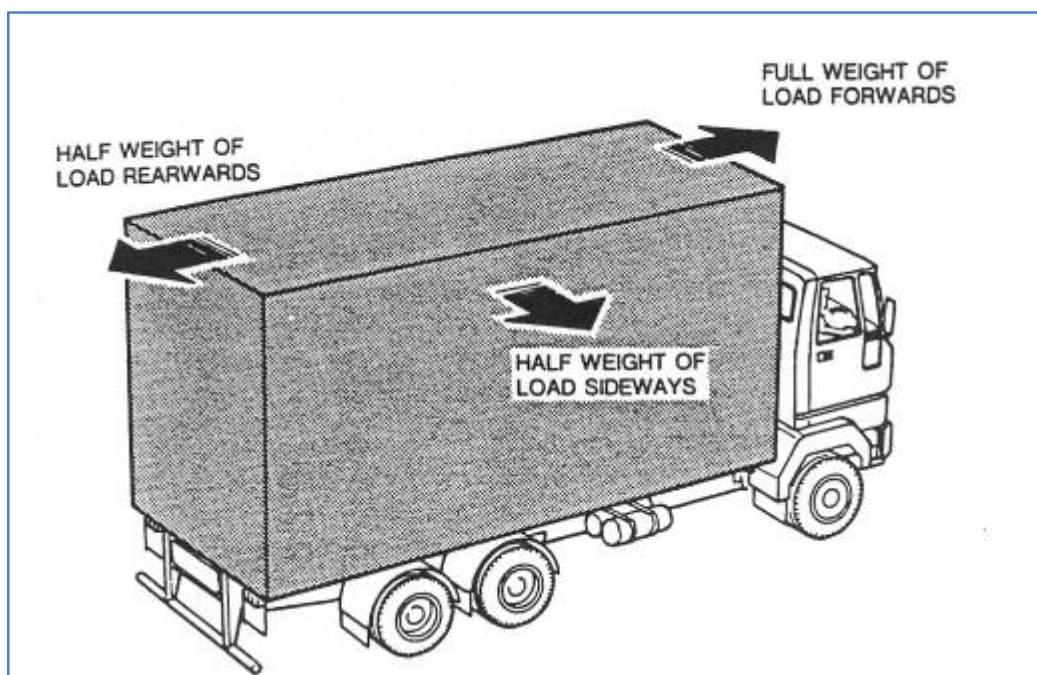
3.2 Les forces s'exerçant sur le chargement

Le principe de base à retenir, est que les dispositifs de calage et d'arrimage doivent maintenir la charge soumise aux efforts combinés qui sont exercés lors du transport. Ils doivent avoir une capacité égale :

- À la masse totale de la charge dans la direction du déplacement ;
- À la moitié de la masse totale de la charge dans le sens latéral et vers l'arrière.

Les mouvements verticaux sont possibles, mais sont compensés si les dispositions précédentes sont respectées.

Ces principes sont établis pour des conditions normales d'utilisation sur route. Ils ne couvrent pas les situations anormales (ex. accident de circulation) où les efforts peuvent être considérablement augmentés.



NOTE AFGC : Ces valeurs sont issues du code européen sur l'arrimage. Ce code prend en considération qu'il y a une résistance au glissement sur les plateaux des véhicules. Cette résistance au glissement peut considérablement varier en fonction des matériaux du plateau et de la conception des charges (paniers et cadres de bouteilles par exemple)

Par ailleurs, pour les fixations des citernes sur les véhicules de transport, au 6.8.2.1.2 de l'ADR, il est précisé que les citernes ainsi que leurs moyens de fixation doivent pouvoir absorber, à la charge maximale admissible, les forces suivantes égales à celles exercées par:

- *dans le sens de la marche, deux fois la masse totale ;*
- *transversalement au sens de la marche, une fois la masse totale ;*
- *verticalement, de bas en haut, une fois la masse totale ;*
- *verticalement, de haut en bas, deux fois la masse totale.*

Par analogie, et pour tenir compte des situations accidentelles, l'AFGC est favorable à l'utilisation des règles s'appliquant aux véhicules citernes.

3.3 Calage et arrimage des charges

Le choix des moyens de calage et d'arrimage des charges sur un véhicule dépendra de la composition du chargement à transporter (paniers, cadres de bouteilles, etc.).

Les cadres et paniers de bouteilles sont sanglés en diagonale, les sangles étant ancrées par le bas à des points du véhicule spécialement aménagé à cet effet ou en utilisant des dispositifs d'ancrage spéciaux. Les dispositifs d'arrimage peuvent être des câbles d'acier, des cordes de nylon, des chaînes, des sangles en nylon, etc.. Dans le cas des cordes ou de sangles en nylon, des manches et des coins de protection contre les coupures, dues aux arrêtes des cadres et paniers, doivent être utilisés. Tous les équipements utilisés pour caler et arrimer les charges doivent être régulièrement contrôlés pour détecter les usures et dommages. Il faut toujours se référer aux instructions du constructeur pour ce qui concerne l'utilisation et la réparation des équipements de calage et d'arrimage.

4 Exemples de dispositif de sécurisation des charges

4.1 Sécurisation d'un chargement de bouteilles individuelles

4.1.1 Dispositions générales à respecter

Une attention particulière doit être portée au carrossage du véhicule. Les véhicules avec des parois latérales, un hayon avant et un hayon arrière, sont généralement considérés comme appropriés, mais d'autres aménagements peuvent être utilisés.

Les bouteilles de gaz doivent être rangées et arrimées à l'aide d'équipements qui permettent d'assurer qu'elles ne pourront se déplacer les unes par rapport aux autres et par rapport au hayon avant, au hayon arrière et aux parois latérales du véhicule.

Les bouteilles doivent répondre à la réglementation et aux normes concernant la protection des robinets et des équipements. La zone de chargement doit être maintenue propre en permanence. En aucun cas, elles ne doivent être contaminées par de la graisse, de l'huile, du bitume. Les bouteilles de gaz ne doivent pas reposer sur des arrêtes tranchantes. Les bouteilles de gaz ne doivent pas non plus être jetées ou soumises à des impacts. Pour des raisons de sécurité, les bouteilles contenant des gaz liquéfiés, en particulier celles contenant des gaz inflammables, doivent chaque fois que cela est possible, être transportées en position debout.

4.1.2 Transport de petites bouteilles

Lorsque cela est possible, les petites bouteilles doivent être transportées en position verticale, dans des caisses, des cadres des paniers fixés de manière permanente au véhicule.

Figures 1 et 2



Les figures 1 et 2 présentent des équipements de sécurisation des charges.

Si les marques et étiquettes sur les emballages ne sont pas visibles, l'emballage extérieur doit porter la marque SUREMBALLAGE et les marques et étiquettes des gaz contenus 10 x 10 cm (voir figures 3 et 4).
Figures 3 et 4



Les petites bouteilles sont séparément emballées et sécurisées

4.1.3 Transport des bouteilles de gaz en position horizontale

Si les bouteilles sont transportées en position horizontale, il faut être assuré que l'empilage des bouteilles ne dépassera pas la hauteur des protections latérales du véhicule. Les bouteilles doivent être chargées perpendiculairement à l'axe de déplacement du véhicule. Il est possible aussi de charger les bouteilles de gaz de petite hauteur et de gros diamètre parallèlement à l'axe de déplacement, la protection du robinet étant orientée vers le centre du véhicule. Vous assurer que les bouteilles ne pourront jamais glisser longitudinalement ou transversalement. Elles doivent aussi être arrimées.

Moyens d'arrimage appropriés :

- blocage contre le glissement et/ou utilisation de matériaux intermédiaires ;
- bordures ou cadres de blocage ;
- traverses longitudinales ou transversales, ajustables pour le maintien des charges ;
- coussins de rembourrage (ex. : coussins gonflables) ;
- sangles, cordes, chaînes d'arrimage.

4.1.4 Transport de bouteilles en position verticale

Si des bouteilles individuelles doivent être transportées en position verticale, le véhicule doit être équipé de façon appropriée :

- Hayon avant renforcé ;
- Parois latérales renforcées ou installation d'un cadre avec des rails permettant d'arrimer les bouteilles ;
- Hayon élévateur ou autre équipement adapté pour monter et descendre les bouteilles entre le véhicule et l'aire de chargement/déchargement.

Moyens d'arrimage appropriés :

- sangles, cordes, chaînes d'arrimage
- traverses longitudinales ou transversales de blocage, de positionnement ajustable

Pour assurer le blocage de bouteilles de toutes tailles, deux ou trois traverses longitudinales ou transversales doivent être disposées à différentes hauteurs. Cela permettra que les bouteilles de différentes tailles soient sécurisées en prenant en compte leur centre de gravité.

Figures 5 et 6 - Sécurisation de bouteilles individuelles



Figures 5 et 6 – Fixation des bouteilles en position verticale au moyen d'un berceau fixé à la paroi latérale

Figure 7

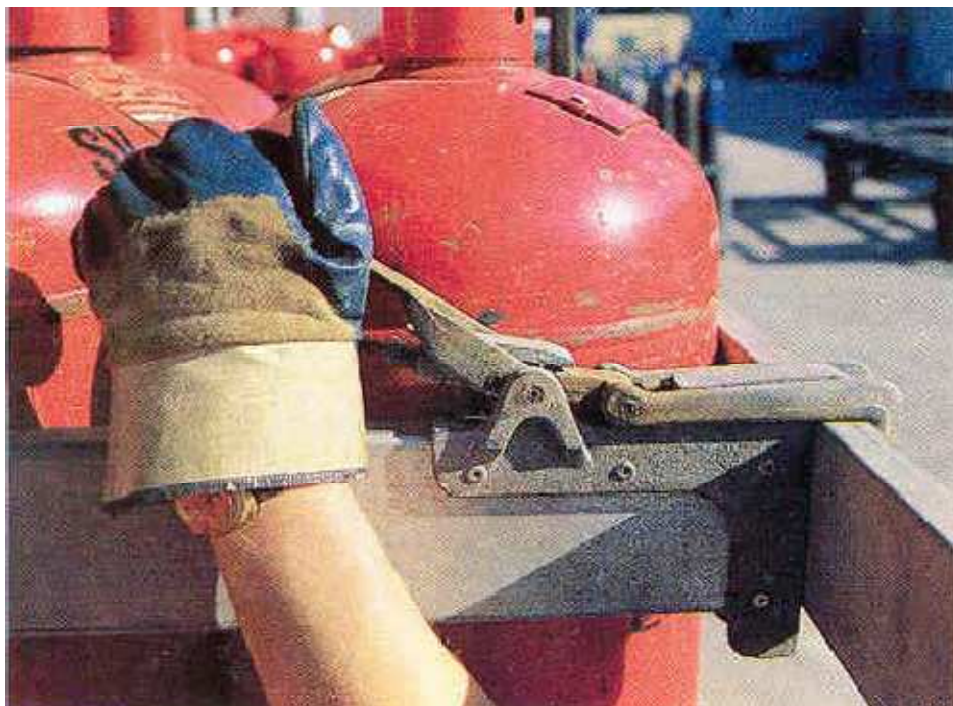


Figure 7 – Système utilisant une traverse munie d'un dispositif qui en cas de défaillance reste en position de maintien des charges, accrochage rapide pour sécuriser des bouteilles en position verticale.

Figure 8



Figure 8 – Arrimage de bouteilles en position verticale dans un conteneur maritime

4.2 Calage et arrimage de paniers et de cadres de bouteilles

Paniers et cadres de bouteilles peuvent être calés et arrimés dans des véhicules spécialement aménagés ou dans des véhicules standards disposant de dispositifs qui en cas de défaillance restent en position de maintien des charges.

Dans le cas de véhicules spécialement aménagés, le principe repose sur un système, qui en cas de défaillance, reste en position de maintien des charges au plateau du véhicule conçu en conséquence. L'équipement du plateau et les charges sont conçus l'un pour l'autre. Ceci permet que les forces générées en cours de transport soient absorbées par l'équipement du plateau. Certains véhicules sont équipés de crochets d'arrimage qui immobilisent les paniers et cadres de bouteilles lors des sollicitations en cas de changement de direction en cours de transport.

Le calage et l'arrimage des charges dans des véhicules standards incorporant des dispositifs additionnels de sécurisation des charges sont moins élaborés. Ils permettent de sécuriser les charges sur le plateau ou sur les parois latérales. Similaire à l'arrimage de bouteilles individuelles, l'arrimage aux parois latérales peut être cité.

Les véhicules avec des dispositifs spécifiques d'ancrage des sangles, qui si nécessaire peuvent être renforcés permettent de prévenir du glissement ou du basculement des charges. Les dispositifs de blocage et les points d'accrochage ajustables sont bien adaptés si les conditions de chargement changent fréquemment. Les gaines de protection (ex. en caoutchouc), permettent de protéger les sangles lorsqu'elles doivent être en contact avec les arrêtes vives des charges. L'utilisation de plusieurs méthodes de calage et d'arrimage peut être recommandée pour une bonne sécurisation des paniers et des cadres de bouteilles

Figure n°9 - Dispositif conçu pour positionner les paniers de bouteilles



Figure 10



Figures 9 to 10 – Deux systèmes comportant des indexes fixés au rebord extérieur du plateau. Les paniers possèdent un fourreau qui, lorsque l'index y est engagé, maintiennent dans toutes les directions. Ce type de système élimine le besoin d'équipements complémentaires d'arrimage

Figure 11



Figure 12



Figure 13



Figures 11, 12 and 13 –

Un système qui positionne les paniers dans des dispositifs aménagés sur le plateau et qui en cas de défaillance maintient en position les charges. Le verrouillage des paniers est achevé par des crochets actionnés par un mécanisme placé en dessous du plateau.

Si les crochets ne sont pas engagés, le frein de parking ne peut être relâché

Figure 14



Figures 15 et 16



Figures 14 à 16

Les paniers sont verrouillés par des crochets installés au milieu du plateau. Un signal lumineux apparaît au tableau de bord de la cabine de conduite quand les crochets sont levés. Ces crochets se mettent en position de verrouillage lorsque le frein de parking est relâché.

Figures 17 and 18



Figures 19 and 20



Figure 21



Figures 17 à 21

Un autre système qui positionne les paniers adaptés sur des indexes fixés au plateau
La fixation des paniers est complétée par des crochets actionnés par un mécanisme placé en dessous du plateau. Les crochets sont actionnés par un dispositif pneumatique commandé depuis la cabine

Figure 22



Figure 22 - Pour le transport de gaz médicaux, le véhicule comporte un carrossage spécial, ventilé. Il contient des paniers pour petites bouteilles. Des cochets placés sur 2 côtés sont utilisés

Figure 23 – Sécurisation des charges, sur des plateaux, à l'aide de sangles



Figure 23 Sécurisation de charges à l'aide de sangles sur des plateaux standards

Figure 24



Figures 23 and 24 - Tourets de tension des sangles places sous le plateau. Des sangles placées transversalement sécurisent les charges

Figure 25



Figure 25 – Rives du plateau avec des orifices pour le passage des crochets. Cela permet un arrimage en diagonale

Figure 26



Figure 26 - Les angles aigus endommagent les sangles

Figure 27



Figure 27 - Des fers plats sont fixés au plateau.

Figure 28



Figure 28 - Des rails d'ancrage sont fixés dessus le plateau et bloqués par des goupilles

Figure 29



Figures 27 to 29 - Les rails servent à la fois à empêcher tout mouvement des charges et à les maintenir sur le plateau. Véhicule standard équipé de plaques de verrouillage sur le plateau et de supports pouvant être fixés

Figure 30



Figure 30 - Arrimage par sangle d'un panier sur une paroi renforcée. La sangle peut être protégée afin de ne pas être endommagée par les angles du panier.

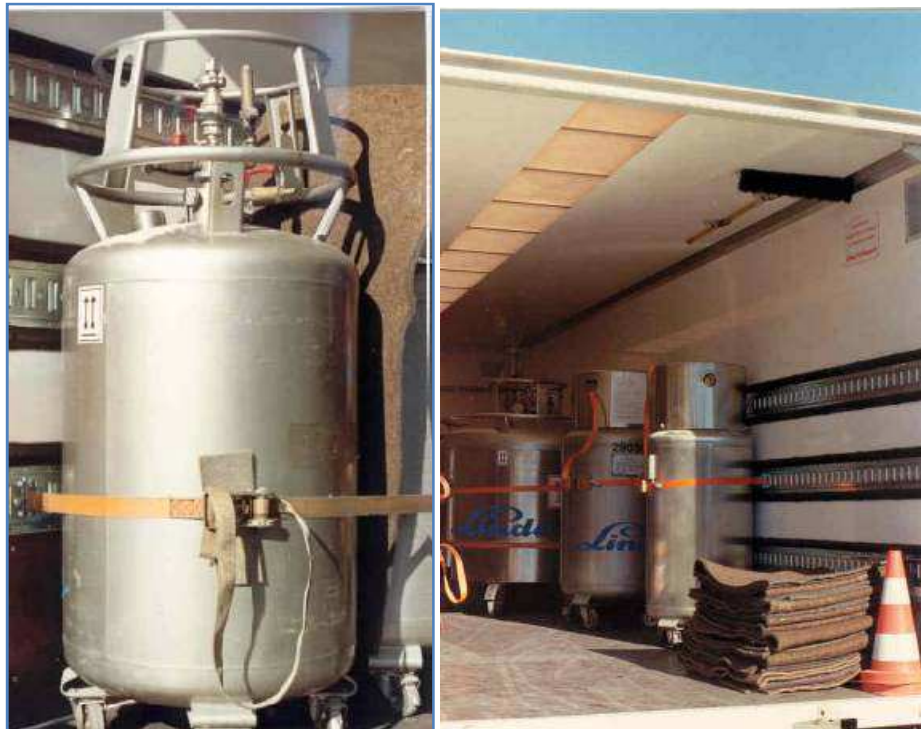
Figure 31



Figure 31 - Cadre de bouteilles arrimée à la paroi renforcée.

4.3 Récipients cryogéniques et conteneurs citernes de faible volume

Les récipients cryogéniques et les conteneurs-citernes de faible capacité sont arrimés de façon semblable aux bouteilles aux cadres et paniers de bouteilles. Il y a cependant des différences dues à la taille et au poids. Ils sont transportés en véhicules spécialement aménagés ou en paniers ou arrimés à la paroi latérale.



Figures 32 and 33—Un récipient cryogénique avec deux sangles

Figure 34



Figure 34 – Un panier standard avec berceau de bois sur la partie arrière du panier. Le berceau peut être changé pour être adapté au diamètre du récipient cryogénique.

4.4 Fûts à pression

Les fûts à pression nécessitent d'être calés par des cales de bois s'ils ne sont pas dans des châssis de protection

Figures 35 et 36



Figure 37



Figures 35 to 37 – Récipients à pression arrimés par des sangles ou des pièces de bois

5 Information et motivation

5.1 Information

Pour assurer la sécurité des chargements des emballages de gaz, des informations doivent être données aux personnes concernées, non seulement au personnel des Sociétés Gazières mais aussi aux autres chargeurs, entreposeurs et sous-traitants

Les informations doivent apporter les détails sur ce qu'il faut sécuriser, pourquoi il faut sécuriser et comment cela peut être fait.

Les informations doivent être claires, concises et doivent inclure :

- l'aspect légal et réglementaire (réglementations, guides) ;
- la capacité du véhicule (charge maximale autorisée) ;
- chargement de la cargaison ;
- les solutions pour le calage et l'arrimage en fonction des marchandises à charger ;
- les principes de calage et d'arrimage.

5.2 Motivation

Toutes les personnes y compris les conducteurs, les intermédiaires ayant à recharger les emballages, les clients doivent être régulièrement et incités à utiliser les techniques d'arrimage préconisées. Des formations pratiques doivent être données au personnel des Sociétés Gazières et aux sous-traitants.

Les méthodes de motivation incluent :

Formations :

- Formation initiale ;
- Formation de renouvellement.

Visualisation de situations :

- Remise de documents ;
- Affiches ;
- Autocollants ;
- Feuillet de la société.

Occasions verbales :

- Rappel des règles de calage et d'arrimage ;
- Conseils pour l'arrimage ;
- Point sur ce qui ne va pas ;
- Document support de présentation de calages et d'arrimages bien réalisés.

Exercices pratiques :

- Assistance au calage et à l'arrimage ;
- Démonstration d'un calage et d'un arrimage.

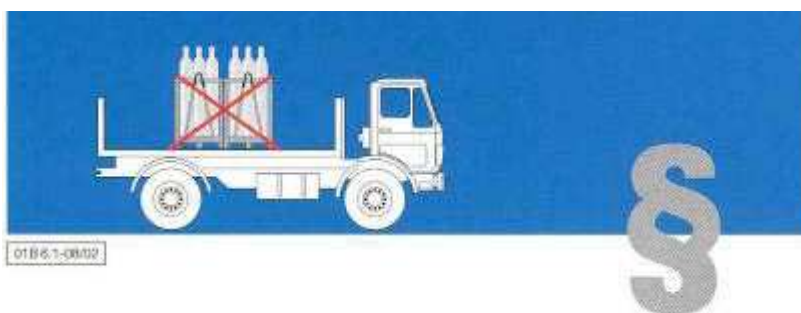
Opportunités légales :

- Porter l'attention sur les responsabilités juridiques et les conséquences.

La motivation doit être un processus continu, les mesures immédiates prises sur incident ne sont pas suffisantes.

IGC

Transport de paniers, de cadres de
bouteilles, de fûts à pression de
récipients cryogéniques arrimés avec
des sangles



CALAGE ET ARRIMAGE

**Sont obligatoires pour se conformer aux règlements
nationaux et internationaux du transport des
marchandises dangereuses par route**

**Les véhicules ne présentant pas de possibilité de caler
et d'arrimer les charges ne doivent pas être chargés**

Étiquette à mettre sur le quai de chargement