



**Conseil Économique
et Social**

Distr.
GÉNÉRALE

TRANS/WP.15/AC.1/2001/13
2 mars 2001

FRANÇAIS
Original : ANGLAIS

COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR L'EUROPE

COMITÉ DES TRANSPORTS INTÉRIEURS

Groupe de travail des transports de marchandises dangereuses

Réunion commune de la Commission de sécurité du RID et du
Groupe de travail des transports de marchandises dangereuses
(Berne, 28 mai - 1er juin 2001)

PROPOSITIONS VISANT À ALIGNER DEUX PARTIES DE L'ADR/RID CONCERNANT
LE MONTAGE DE SOUPAPES DE SÉCURITÉ SUR LES
CITERNES/CAMIONS-CITERNES À PRESSION

Communication de l'Association européenne des gaz de pétrole liquéfiés (AEGPL)*

1. RAISONS DE LA PROPOSITION

La version restructurée de l'ADR, dont la publication est prévue en 2001 propose deux méthodes différentes de montage des soupapes de sûreté qui doivent être alignées.

Les paragraphes 6.8.3.2.8 et 6.8.3.2.9 sont libellés comme suit :

"Les soupapes de sécurité doivent répondre aux conditions des 6.8.3.2.9 à 6.8.3.2.12 ci-après.

Les citernes destinées au transport des gaz comprimés ou liquéfiés ou encore des gaz dissous sous pression peuvent être pourvues de deux soupapes de sécurité au maximum, dont la somme des sections totales de passage libre au siège de la ou des soupapes doit atteindre au

* Distribué par l'Office central des transports internationaux ferroviaires (OCTI) sous la cote OCTI/RID/GT/III/2001/13.

moins 20 cm² par tranche ou fraction de tranche de 30 m³ de capacité du réservoir. Ces soupapes doivent pouvoir s'ouvrir automatiquement sous une pression comprise entre 0,9 et 1,0 fois la pression d'épreuve de la citerne sur laquelle elles sont montées. Elles doivent être d'un type qui puisse résister à des contraintes dynamiques, notamment le mouvement de liquide. L'emploi de soupapes à fonctionnement par gravité ou à masse d'équilibrage est interdit."

Le paragraphe 6.7.4.6.1 dispose ce qui suit pour les citernes mobiles :

"Chaque réservoir doit être équipé d'au moins deux dispositifs de décompression à ressort indépendants. Les dispositifs de décompression doivent s'ouvrir automatiquement à une pression qui ne doit pas être inférieure à la PSMA et doivent être complètement ouverts à une pression égale à 110 % de la PSMA. Après décompression, ces dispositifs doivent se refermer à une pression qui ne doit pas être inférieure de plus de 10 % à la pression de début d'ouverture, et ils doivent rester fermés à toutes les pressions plus basses. Les dispositifs de décompression doivent être d'un type propre à résister à des contraintes dynamiques, notamment le mouvement de liquide."

Le paragraphe 6.7.4.7 porte sur les dimensions des dispositifs de décompression, et les paragraphes 6.7.4.7.3 et 6.7.4.7.4 disposent :

"Dans les conditions prescrites aux 6.7.4.7.1 et 6.7.4.7.2, associées à une immersion complète dans les flammes, le débit combiné des dispositifs de décompression installés doit être tel que la pression dans le réservoir ne dépasse pas la pression d'épreuve."

On doit calculer le débit requis des dispositifs de décompression conformément à un code technique bien établi reconnu par l'autorité compétente. Comme le montre l'appendice au présent document, le document CGA S-1.2-1995 pourrait fort bien faire office de code technique.

2. JUSTIFICATION

En vertu du libellé actuel de l'ADR, les camions-citernes de gaz doivent comporter au maximum deux soupapes de sûreté présentant une section de passage de 20 cm² par tranche ou fraction de tranche de 30 m³ de capacité (ce qui signifie que pour un réservoir de 40 m³ de contenance la section de passage des soupapes de sûreté devrait être de 40 cm²).

Toutes les normes actuellement en vigueur en ce qui concerne l'évaluation des dimensions des soupapes de sûreté, notamment la norme EN12252 (équipements des camions-citernes pour GPL) utilisent la formule figurant dans le Règlement type de l'ONU, inspirée du document CGA S-1.2-1995.

Ladite formule met en rapport la surface externe du réservoir et le débit minimal requis que doivent atteindre les soupapes de sûreté dans les conditions dans lesquelles elles sont censées fonctionner. Les constantes et les variables qui doivent être utilisées dans cette formule ne sont pas suffisamment définies dans le Règlement type mais il est possible de se reporter au document CGA S-1.2-1995 pour un complément d'information. Les constantes et les variables y sont définies et le document contient un exemple de calcul permettant aux experts de vérifier leurs travaux.

Cela dit, les prescriptions actuelles de l'ADR ne définissent pas clairement ce qu'il faut entendre par section de passage d'une soupape de sûreté. S'agit-il de la surface du siège de la soupape moins la section de la tige de soupape ? S'agit-il de la surface annulaire qui s'ouvre entre la tulipe et le siège de la soupape lorsque cette dernière est en position ouverte ? Ou s'agit-il encore de la section de l'alésage du corps de la soupape ? Les fabricants de soupapes de sûreté ne cherchent pas à évaluer la surface de la section de passage mais procèdent à des essais sur chaque nouveau modèle pour déterminer le débit en condition d'ouverture. Chaque modèle de soupape possède donc un débit nominal dans des conditions définies.

Le débit d'une soupape est fonction à la fois du fluide qui la traverse et de la pression du fluide en question. Or, les prescriptions de l'ADR ne tiennent pas compte de la pression. Il faut savoir qu'une citerne conçue pour des basses pressions doit être équipée de soupapes de sûreté plus grandes pour pouvoir laisser échapper suffisamment de gaz alors qu'une citerne conçue pour de hautes pressions peut être équipée de soupapes de sûreté plus petites.

Le taux de vaporisation de tout gaz liquéfié dans une citerne est fonction de la superficie de la citerne, paramètre qui est pris en considération dans la formule du Règlement type. Les prescriptions de l'ADR, au contraire, se fondent exclusivement sur le volume de la citerne. Il faut remarquer que le rapport entre la surface et le volume de la citerne varie beaucoup en fonction de la forme de la citerne.

Au cas où la section de passage d'une soupape de sûreté serait définie comme la surface de son siège moins la section de la tige de soupape, les soupapes de sûreté intérieures ne seraient pas suffisamment grandes pour que leur nombre puisse être limité à deux comme l'exige l'ADR.

3. PROPOSITIONS

Il est proposé d'aligner les deux méthodes sur celle définie aux 6.7.4.6 et 6.7.4.7 en remplaçant le paragraphe 6.8.3.2.9 par le texte ci-après :

"Les citernes destinées au transport des gaz comprimés ou liquéfiés ou encore des gaz dissous sous pression peuvent être équipées de soupapes de sécurité à ressort. Ces soupapes doivent pouvoir s'ouvrir automatiquement sous une pression comprise entre 0,9 et 1,0 fois la pression d'épreuve de la citerne sur laquelle elles sont montées. Elles doivent être d'un type qui puisse résister à des contraintes dynamiques, notamment le mouvement de liquide. L'emploi de soupapes à fonctionnement par gravité ou à masse d'équilibrage est interdit. Le débit combiné de toutes les soupapes de sûreté installées doit être tel que la pression dans le réservoir ne dépasse pas la pression d'épreuve. Le débit prescrit des soupapes de sécurité doit être calculé conformément à un code technique bien établi reconnu par l'autorité compétente, par exemple le document CGA S-1.2-1995."

Appendice 1**EXEMPLE DE CALCUL DES DIMENSIONS DE SOUPEPE POUR CITERNES
DE PROPANE COURANTES À L'AIDE DE LA MÉTHODE DÉCRITE
DANS LE DOCUMENT CGA S-1.2-1995**

La formule utilisée, qui est tirée du Règlement type de l'ONU, fait appel à des variables et des constantes provenant de plusieurs sources. La formule est appliquée en "condition d'accumulation", c'est-à-dire alors que la soupape de sûreté fonctionne à son débit nominal, c'est-à-dire 20 % de plus que la pression de début d'ouverture. La pression de début d'ouverture et le débit nominal en mètres cubes d'air par seconde dans des conditions normalisées (1 bar et 0 °C) sont inscrits sur les soupapes. La prescription de pression d'essai pour propane est de 23 bar dans l'ADR, ce qui signifie 23 bar g ou 24 bar absolus.

La formule est la suivante :

$$Q = 1,24 \frac{FA^{0,82}}{LC} \sqrt{\frac{ZT}{M}}$$

où :

Q = taux minimal requis de décharge de l'air en mètres cubes par seconde dans les conditions normales;

F = 1 pour les réservoirs non isolés;

A = surface totale externe, en mètres carrés, du réservoir;

Z = facteur de compressibilité du gaz dans les conditions d'accumulation (pression de 24 bar). D'après la norme API RP 520, pour un hydrocarbure paraffinique de poids moléculaire 44, **Z = 0,65**;

T = température absolue en Kelvin, les soupapes de sûreté étant en condition d'accumulation (pression de 24 bar). On suppose que cette pression est due à un échauffement extérieur qui amène la température à 60 °C pour le propane de qualité marchande ou à **333K** pour obtenir ladite pression (Shell International Petroleum Company Report No 186F - The Properties of Liquefied Petroleum Gases. [Réf 1]);

L = chaleur latente de vaporisation du liquide, en kJ/kg, dans les conditions d'accumulation. À 60 °C, la chaleur latente de vaporisation du propane de qualité marchande est de 64 kcal/kg [Réf 1] ou **268 kJ/kg**;

M = 44 pour le propane;

k = 1,13 pour le propane [Réf 1] et à partir de là par interpolation du tableau contenu dans le Règlement type;

C = 0,635;

Avec de telles valeurs, la formule donne, pour le propane, le résultat suivant :

$$Q = 0,1616 A^{0,82}.$$

Un petit camion-citerne de GPL contenant 7,1 tonnes de propane, d'un diamètre de 2,45 mètres et d'une longueur hors tout de 4,165 mètres aux extrémités ellipsoïdes aurait une surface de 38 m², ce qui nécessiterait des soupapes ayant un débit de 3,19 m³ par seconde en conditions normales. Ensuite, l'organisme chargé de définir les prescriptions devrait s'adresser à des fabricants sérieux de soupapes de sûreté pour obtenir des caractéristiques techniques et choisir des soupapes appropriées correspondant à ce débit et à la pression d'épreuve requise.
