

**Commission économique pour l'Europe****Comité des transports intérieurs****Groupe de travail des transports de marchandises dangereuses****Réunion commune de la Commission d'experts du RID et
du Groupe de travail des transports de marchandises dangereuses**

Berne, 16-20 mars 2020

Point 2 de l'ordre du jour provisoire

Citernes**Matériau des récipients pour le numéro ONU 2031 acide
nitrique concentré (contenant plus de 70 % d'acide nitrique)
(disposition spéciale TC 6 de la section 6.8.4)****Communication du Gouvernement de la Fédération de Russie* *****Résumé*

Résumé analytique :	Le présent document a pour but de préciser les prescriptions concernant le matériau des citernes destinées au transport du numéro ONU 2031 acide nitrique concentré (contenant plus de 70 % d'acide nitrique).
Mesure à prendre :	Ajouter à la disposition spéciale TC 6 de la section 6.8.4 une disposition concernant l'utilisation possible d'alliages d'aluminium pour la fabrication des chaudières de wagons-citernes.

Introduction

1. Diverses prescriptions s'appliquent au matériau de construction des chaudières de wagons-citernes, des récipients et des citernes mobiles destinés au transport d'acide nitrique concentré du numéro ONU 2031 (contenant plus de 70 % d'acide nitrique). Pour fabriquer la chaudière conformément aux prescriptions actuelles, les constructeurs de wagons-citernes doivent utiliser de l'aluminium de pureté égale ou supérieure à 99,5 %. Un aluminium d'une telle pureté a des caractéristiques mécaniques limitées. Cela se traduit par une augmentation

* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour la période 2018-2019 (ECE/TRANS/WP.15/237, annexe V (9.2)).

** Diffusée par l'Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaires (OTIF) sous la cote OTIF/RID/RC/2020/34.



importante de l'épaisseur des parois de la chaudière du wagon-citerne et donc par un accroissement correspondant de son poids à vide. Dans une telle situation tant les constructeurs que les utilisateurs des wagons-citernes y perdent.

2. Pour le transport d'acide nitrique concentré du numéro ONU 2031 (contenant plus de 70 % d'acide nitrique) dans des wagons-citernes c'est la disposition spéciale TC 6 de la section 6.8.4 qui s'applique. Il faut en outre respecter les prescriptions de l'instruction d'emballage P 001 pour le transport des récipients.

3. La formulation actuelle de la disposition spéciale TC 6 de la section 6.8.4 prescrit que si on utilise de l'aluminium pour construire des citernes, sa pureté doit être égale ou supérieure à 99,5 % (mention en *italiques*) :

TC 6 Lorsque l'emploi de l'aluminium est nécessaire pour les citernes, ces citernes *doivent être construites en aluminium d'une pureté égale ou supérieure à 99,5 %* ; même lorsque le calcul selon 6.8.2.1.17 donne une valeur supérieure, l'épaisseur de la paroi n'a pas besoin d'être supérieure à 15 mm.

4. Les prescriptions applicables aux récipients lors du transport d'acide nitrique concentré du numéro ONU 2031 (contenant plus de 70 % d'acide nitrique) permettent qu'ils soient fabriqués en alliages d'aluminium (mention en *italiques*) :

P 001 L'instruction d'emballage autorise l'utilisation de fûts en aluminium et de bidons en aluminium.

6.1.4.2 Fûts en aluminium

6.1.4.2.1 La virole et les fonds *doivent être en aluminium pur à 99 % au moins ou en alliage d'aluminium. ...*

6.1.4.4 Bidons (jerricanes) en acier ou en aluminium

6.1.4.4.1 La virole et les fonds *doivent être en tôle d'acier, en aluminium pur à 99 % au moins ou en alliage d'aluminium. ...*

5. La formulation actuelle du RID ne contient aucune prescription relative au matériau des chaudières des citernes mobiles.

Proposition

Proposition 1 (le nouveau texte est indiqué *en italiques/souligné*) :

TC 6 Lorsque l'emploi de l'aluminium est nécessaire pour les citernes, ces citernes doivent *être construites en aluminium d'une pureté égale ou supérieure à 99,5 % ou en alliage d'aluminium* ; même lorsque le calcul selon 6.8.2.1.17 donne une valeur supérieure, l'épaisseur de la paroi n'a pas besoin d'être supérieure à 15 mm.

Justification

6. Il a été procédé à une analyse des prescriptions et recommandations actuelles concernant l'utilisation de matériaux pour l'acide nitrique à différentes concentrations :

- Bruce D. Craig, David B. Anderson. *Manuel de données de corrosion*. ASM International, Materials Park, OH 44073, 1995 – p. 990 ;
- Christian Vargel. *Corrosion de l'aluminium*. 1^{re} édition. 2004, 700 p. ;
- Cramer, Stephen D., Covino, Bernard S., Jr. (Eds.). *Manuel ASM, volume 13C – Corrosion : environnements et industries*. 2006, 1 342 p. ;
- J. R. Davis. *Corrosion de l'aluminium et des alliages d'aluminium*. ASM International. 1999, 313 p. ;

- M. B. Altmann, Yu. P. Arbousov, B. I. Babitchev et autres. *Alliages d'aluminium. Utilisation d'alliages d'aluminium*. Guide pratique. – M. : « Metallurgia », 1973. – 408 p. ;
- V. P. Barannik. *Petit manuel de la corrosion (résistance chimique des matériaux)*. – M. : Goskhimizdat, 1953. – 456 p. ;
- V. M. Beletski, G. A. Krivov. *Alliages d'aluminium (composition, propriétés, technologie, utilisation)*. Manuel. 2005, 365 p. ;
- G. Ya. Vorobieva. *Résistance à la corrosion des matériaux dans des milieux chimiques agressifs*. – M. : « Khimia », 1975. – 816 p. ;
- V. N. Dyatlova, I. M. Zolotnitski, N. A. Dolejal. *Résistance des matériaux à la corrosion chimique*. Manuel – M. : MACHGIZ, 1954 – 570 p. ;
- A. S. Zoubtchenko, Yu. V. Kachirski. *Recueil des aciers et des alliages*. 2014, 1 216 p. ;
- Kh. Ratchev, S. Stefanova. *Manuel de la corrosion*. Traduit du bulgare par S. I. Neykovski ; revu et préfacé par N. I. Issayeva. – M. : Mir, 1982. – 520 p. ;
- D. G. Toufanov. *Résistance à la corrosion des aciers inoxydables, des alliages et des métaux purs*. Manuel. – M. : Metallurgia, 1990 – 320 p.

7. À la lumière des résultats de cette analyse de la littérature russe et étrangère, on peut souligner ce qui suit :

- Pour l'acide nitrique fortement concentré on peut recommander l'aluminium ou des alliages d'aluminium, notamment de types Al-Mn et Al-Mg ;
- Une vitesse de corrosion « satisfaisante » (comparée à celle de l'aluminium pur à au moins 99,5 %) peut être obtenue quand la teneur en aluminium d'un alliage est d'au moins 91 %.

8. Des recherches en laboratoire ont été effectuées pour déterminer les vitesses de corrosion des différents alliages d'aluminium dans un milieu contenant 99 % d'acide nitrique. À titre de référence on a utilisé de l'aluminium de type АД0 (contenant au moins 99,5 % d'aluminium). Les résultats obtenus avec les alliages d'aluminium de types Al-Mn et Al-Mg ont confirmé les informations trouvées dans la littérature russe et étrangère. Si l'on choisit bien la composition de l'alliage, sa vitesse de corrosion dans l'acide nitrique fortement concentré peut être comparable à celle de l'aluminium de type АД0 (teneur en aluminium égale ou supérieure à 99,5 %) :

Alliage	Teneur en aluminium, %	Vitesse de corrosion dans l'acide nitrique (HNO ₃) à 99%, mm/an
AD0	99,5	0,02
Al-Mn	97,7	0,02
Al-Mn	98,0	0,03
Al-Mg	96,7	0,04

9. Il est proposé d'admettre la possibilité que des chaudières de wagons-citernes destinés au transport d'acide nitrique fortement concentré du numéro ONU 2031 (contenant plus de 70 % d'acide nitrique) puissent être construites en alliages d'aluminium conformément aux prescriptions applicables aux récipients.