



**Comité d'experts du transport des marchandises dangereuses
et du Système général harmonisé de classification
et d'étiquetage des produits chimiques****Sous-Comité d'experts du transport des marchandises dangereuses****Soixante-deuxième session**

Genève, 3-7 juillet 2023

Point 2 f) de l'ordre du jour provisoire

**Explosifs et questions connexes : examen des prescriptions en matière
d'emballage et de transport des émulsions de nitrate d'ammonium****Proposition visant à supprimer la prescription concernant
l'épreuve de la série 8, type d), servant à évaluer
si les émulsions de nitrate d'ammonium peuvent
être transportées dans des citernes mobiles****Communication de l'Institute of Makers of Explosives (IME)*****Introduction**

1. Les émulsions de nitrate d'ammonium (ENA) sont transportées par route dans des conteneurs pour vrac depuis les années 1980. Plusieurs incendies ont été signalés au cours de leur transport, mais aucun n'a provoqué d'explosion. La figure 3 (voir annexe) illustre un exemple d'incendie de remorque transportant des ENA qui n'a pas entraîné d'explosion. Pendant toute cette période, un seul incident a été signalé comme ayant provoqué une détonation.
2. L'IME a des réserves quant à la fiabilité de l'épreuve 8 d) pour ce qui est de prévoir les réactions des ENA en cas d'incident entraînant un incendie, et ce, pour deux raisons. Premièrement, les travaux de modélisation ont mis en évidence des risques de faux positifs dans le cadre de l'épreuve de Koenen 8 c). L'épreuve 8 d) est en fait une version améliorée de l'épreuve de Koenen. Deuxièmement, un incident récent en Australie occidentale concernant une ENA a entraîné une détonation, ce qui montre que l'épreuve 8 d) peut produire de faux négatifs.
3. Les ENA, en particulier les émulsions, ont une forte teneur en eau, laquelle assure des fonctions d'inertage et de puits thermique. Il en résulte une matière dont la pression minimale de combustion (PMC) est élevée. Pour les ENA, la PMC est mesurée dans le cadre de l'épreuve 8 e).
4. Dans le présent document, il est proposé d'exclure de l'épreuve 8 d) les ENA qui satisfont à l'épreuve 8 e).

* A/77/6 (Sect. 20), tableau 20.6.



5. On trouvera en annexe toutes les figures auxquelles il est fait référence dans le présent document.

Contexte

6. Pour être classés dans la division 5.1, les ENA doivent satisfaire aux épreuves 8 a), 8 b) et 8 c) ou, si la matière ne satisfait pas à l'épreuve 8 c), si le temps de réaction pendant l'épreuve 8 c) dépasse 60 secondes et si la teneur en eau excède 14 %, elles doivent satisfaire aux épreuves 8 a), 8 b) et 8 e). L'épreuve 8 d) est en outre maintenant utilisée pour déterminer si une ENA peut être transportée en citerne.

7. À la soixantième session du Sous-Comité, l'IME a soumis le document ST/SG/AC.10/C.3/2022/18, dans lequel étaient présentés les résultats de la modélisation numérique du transport d'ENA dans des citernes mobiles en acier inoxydable. Ces résultats appuyaient les conclusions figurant dans le document informel INF.8 (cinquante-huitième session) en ce qui concerne les phénomènes de transfert de chaleur, de quantité de mouvement et de masse qui se produisent à l'intérieur d'une citerne contenant une ENA soumise à un incendie extérieur. La modélisation, fondée sur les flux de chaleur et de fluide déterminés expérimentalement à partir de scénarios de feux de pneumatiques de camion et de gazole, intégrait la cinétique de décomposition de l'ENA et la formation d'une croûte (principalement du nitrate d'ammonium) pendant un scénario d'incendie.

8. Les résultats de la modélisation semblent confirmer les observations faites sur le terrain, à savoir qu'aucune détonation n'a résulté des incendies en question. Des résultats similaires ont été obtenus en appliquant le modèle à des ENA ayant échoué à l'épreuve 8 d). Ces données constituent le fondement scientifique de la proposition visant à exclure de l'épreuve 8 d) les ENA qui satisfont à l'épreuve 8 e) étant donné que, dans le cas de certains ENA, il existe un risque que l'épreuve 8 d) produise des faux positifs.

Examen

9. Jusqu'à récemment, les incendies survenant lors du transport d'ENA n'avaient pas entraîné d'explosion. Un incendie survenu en Australie occidentale en octobre 2022 a mis en évidence les effets d'un chauffage prolongé des ENA. L'ENA a explosé après environ deux heures d'exposition au feu. Cet incident est décrit dans l'annexe du présent document.

10. Dans leur communiqué, les autorités australiennes précisent que « la remorque transportait une ENA autorisée et chargée adéquatement »¹. On peut donc en conclure que l'ENA avait satisfait à l'épreuve 8 d), comme exigé par l'autorité compétente de l'Australie occidentale.

11. L'incident de transport survenu en Australie occidentale montre que les ENA évaluées au moyen de l'épreuve 8 d) et dont le transport en citernes mobiles en tant que matière oxydante est autorisé peuvent tout de même exploser en cas d'incendie. Ce résultat remet en question la fiabilité de l'épreuve 8 d) dans la mesure où celle-ci peut produire des faux négatifs.

12. Les ENA, en particulier les émulsions, contiennent généralement 60 % à 75 % de nitrate d'ammonium, le reste étant essentiellement constitué d'eau. L'eau assure des fonctions d'inertage et de puits thermique grâce à son point d'évaporation élevé. Cependant, en cas de chauffage prolongé d'une ENA, l'eau s'évapore, laissant derrière elle une masse chaude et réactive constituée de nitrate d'ammonium et de toute la matière organique qui ne s'est pas évaporée. Une explication de l'incident survenu en Australie occidentale est que l'ENA, après environ deux heures d'exposition au feu, a explosé parce que la matière résultante était principalement du nitrate d'ammonium sous forme de masse fondue en décomposition.

¹ Signalement d'incident – Explosion de la remorque d'un camion-citerne transportant une émulsion de nitrate d'ammonium (dmp.wa.gov.au).

13. En ce qui concerne le nitrate d'ammonium solide, transporté sous les Nos ONU 1942 et 2067, seules les épreuves de la série 2 sont prescrites. Sa réaction à l'échauffement est bien comprise, et l'accent est mis sur l'élimination des sources de chaleur pendant le stockage. Pendant le transport, en cas d'incendie, la procédure d'urgence prévoit une évacuation, compte tenu du risque d'explosion du produit.

14. En cas d'incendie au cours d'un transport d'ENA, l'évacuation est également requise. L'eau contenue dans les ENA laisse davantage de temps pour mener à bien le processus d'évacuation, en raison de ses caractéristiques d'inertage. Ainsi, dans le cas de l'incident survenu en Australie occidentale, l'explosion a eu lieu deux heures après le début de l'incendie. Par comparaison, dans le cas du nitrate d'ammonium solide, il a été constaté que les explosions avaient lieu 20 à 30 minutes après le début des incendies, même s'il convient de noter que de tels incendies ne conduisent pas toujours à une explosion.

15. La PMC, mesurée dans le cadre de l'épreuve 8 e), donne une idée du comportement d'une ENA en cas d'incendie. La valeur de la PMC dépend directement de la présence d'eau : plus la teneur en eau augmente, plus la PMC sera élevée. Dans une situation d'urgence, par exemple un incendie, plus la PMC d'une ENA est élevée, plus le délai d'évacuation peut être long.

Proposition

16. Il n'est pas nécessaire de soumettre à l'épreuve 8 d) les ENA qui respectent les critères d'acceptation de l'épreuve 8 e), et il convient de considérer qu'elles peuvent être confinées dans des citernes mobiles en tant que matières comburantes étant donné que leur PMC dépasse de loin les pressions auxquelles les citernes mobiles se rompent.

17. Modifier la note de bas de page «^b» du tableau 18.1 de la section 18.2 du Manuel d'épreuves et de critères comme suit (les ajouts sont soulignés) :

«^b Ces épreuves visent à déterminer si les ENA peuvent être placées en tant que matières comburantes dans des citernes mobiles. Il n'est pas nécessaire de soumettre à l'épreuve 8 d) les ENA qui respectent les critères d'acceptation de l'épreuve 8 e), étant donné qu'elles sont déjà considérées comme aptes à être confinées dans des citernes mobiles en tant que matières comburantes ».

18. Modifier le premier paragraphe de la section 18.7.1.1 du Manuel d'épreuves et de critères comme suit (les ajouts sont soulignés) :

« Cette épreuve n'est pas destinée au classement mais elle figure dans le présent Manuel en tant que méthode visant à déterminer si une matière peut être transportée en citernes. Il n'est pas nécessaire de soumettre à l'épreuve 8 d) les ENA qui respectent les critères d'acceptation de l'épreuve 8 e), étant donné qu'elles sont déjà considérées comme aptes à être confinées dans des citernes mobiles en tant que matières comburantes ».

19. Modifier le premier paragraphe de la section 18.7.2.1 du Manuel d'épreuves et de critères comme suit (les ajouts sont soulignés) :

« Cette épreuve n'est pas destinée au classement mais elle figure dans le présent Manuel en tant que méthode visant à déterminer si une matière susceptible d'être classée comme nitrate d'ammonium en émulsion, suspension ou gel servant à la fabrication d'explosif de mine peut être placée en citerne mobile en tant que matière comburante. Il n'est pas nécessaire de soumettre à l'épreuve 8 d) les ENA qui respectent les critères d'acceptation de l'épreuve 8 e), étant donné qu'elles sont déjà considérées comme aptes à être confinées dans des citernes mobiles en tant que matières comburantes ».

20. Modifier le premier paragraphe de la section 18.8.1.1 du Manuel d'épreuves et de critères comme suit (les ajouts sont soulignés) :

« 18.8.1.1 Introduction

Cette épreuve sert à déterminer la sensibilité d'une matière susceptible d'être classée comme nitrate d'ammonium en émulsion, suspension ou gel servant à la fabrication d'explosifs de mine à l'effet d'une combustion thermique intense et localisée sous fort confinement. Elle

peut être exécutée en cas de résultat positif (+) à l'épreuve 8 c) lorsque le temps de réaction de cette épreuve dépasse 60 secondes et que la matière a une teneur en eau supérieure à 14 %.

Elle est également applicable pour déterminer si les ENA peuvent être confinées dans des citernes mobiles en tant que matières comburantes ».

21. Modifier le premier paragraphe de la section 18.8.1.4.1 du Manuel d'épreuves et de critères comme suit (les ajouts sont soulignés) :

« 18.8.1.4.1 Le résultat est considéré positif (+) et la matière ne doit pas être classée dans la division 5.1 si la pression minimale de combustion est inférieure à 5,6 MPa (800 psig). Les matières dont la pression minimale de combustion est égale ou supérieure à 5,6 MPa (800 psig) sont considérées comme aptes à être confinées dans des citernes mobiles en tant que matières comburantes (voir 18.8.1.1) ».

Annexe

Incendie durant un transport, Australie occidentale, octobre 2022

1. Le 24 octobre 2022, la remorque arrière d'un train routier circulant sur la Great Central Highway à environ 150 km à l'est de Laverton (Australie occidentale) et contenant environ 34 tonnes d'ENA [conforme aux épreuves 8 a) à d)], a pris feu au niveau des roues arrière du côté passager. Après avoir tenté en vain d'éteindre l'incendie des pneus, le conducteur a détaché la remorque arrière et s'est mis à bonne distance. Environ deux heures après le début de l'incendie, une explosion s'est produite, détruisant la remorque (fig. 1 et 2)². Un cratère (d'environ 15 m x 17 m de large et 1 m de profondeur) s'est formé et des éclats de métal ont été retrouvés jusqu'à 800 m du centre de l'explosion. L'explosion n'a fait ni blessé ni mort. Ce cas est le seul incendie observé durant un transport d'ENA par camion qui ait donné lieu à une explosion. L'enquête ouverte par le Département des mines de l'Australie occidentale est toujours en cours.

² Gouvernement d'Australie occidentale – Département des mines, de la réglementation de l'industrie et de la sécurité – Signalement d'incident, 8 novembre 2022 ; <https://www.abc.net.au/news/2022-11-03/truck-explosion-wa-goldfields-mining-blasting/101609164>.

Figure 1
Nuage résultant de l'explosion de la remorque d'ENA (Australie occidentale)³



³ <https://www.abc.net.au/news/2022-11-03/truck-explosion-wa-goldfields-mining-blasting-/101609164>.

Figure 2
Cratère résultant de l'explosion de la remorque d'ENA (Australie occidentale)



Figure 3

Incident de transport d'ENA survenu le 12 mars 2018 dans le Queensland (SAFEX Incident Notice IN18-01)

