



Secrétariat

Distr.
GÉNÉRALE

ST/SG/AC.10/C.3/2005/6
30 mars 2005

FRANÇAIS
Original: ANGLAIS

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

Vingt-septième session, 4-8 juillet 2005
point 3 a) de l'ordre du jour provisoire

EXPLOSIFS, MATIÈRES AUTORÉACTIVES ET PEROXYDES ORGANIQUES

Épreuves de la série 8

Rapport du Groupe de travail informel sur les émulsions, les suspensions
ou les gels de nitrate d'ammonium (ENA) et les épreuves de la série 8

Communication de l'expert des Pays-Bas

1. Un Groupe de travail informel sur les émulsions, les suspensions ou les gels de nitrate d'ammonium (ENA) et les épreuves de la série 8 s'est réuni les 14 et 15 février 2005 à Madrid, en réponse à l'invitation de l'expert de l'Espagne, sous la présidence de M. A. Johansen (Norvège) (voir aussi le document ST/SG/AC.10/C.3/52, par. 58).
2. Ont participé à la réunion des experts, tous issus du secteur industriel des pays suivants: Afrique du Sud, Allemagne, Canada, Espagne, États-Unis d'Amérique, France, Japon, Norvège, Pays-Bas, Royaume-Uni et Suède.
3. Les communications et les sujets à examiner suivants ont été présentés pour examen à la réunion:

1	Épreuves de rechange de la série 8	Canada
2a	Résultats de l'épreuve 8 d) du tube avec évent, exécutée au Japon	Japon
2b	Mise au point d'une épreuve 8 d) à petite échelle des ENA	
3	Exposé sur le dimensionnement des événements	Allemagne
4	Épreuve modifiée du tube avec évent	Espagne
5	Matière de référence pour l'épreuve de Koenen	France
6	Étude de l'épreuve 8 d) modifiée du tube avec évent	France
7	Propositions Royaume-Uni relatives aux épreuves de la série 8	Royaume-Uni
8	Épreuve de combustion à grande échelle de Kuosanen 2002	Norvège
9	Étude du transport des ENA dans des GRV souples	Suède.

4. À la demande du Président, un expert norvégien a mis le groupe au courant d'un accident survenu en juin dernier dans la Fédération de Russie, où était impliqué un camion transportant 12 à 15 tonnes de matrice ENA dans des citernes en acier. Un pneu s'était enflammé en un certain endroit et environ 500 litres de liquide hydraulique et de carburant s'étaient enflammés aussi. Le feu n'avait pu être éteint, de sorte que les deux personnes concernées avaient dressé un barrage routier. Une détonation avait eu lieu 40 minutes plus tard. Les dommages avaient permis d'évaluer que 5 à 6 tonnes avaient participé à la détonation. Cet accident faisait encore l'objet d'une enquête, mais il était possible que des matières gazeuses (sensibilisées) aient été piégées dans la tuyauterie.

5. Un expert des États-Unis d'Amérique a aussi brièvement fait part au groupe d'une explosion qui s'était produite au Brésil en novembre dernier dans un centre d'emballage d'explosifs de la division 1.1. Aucune information sur la cause éventuelle n'était disponible jusqu'alors; l'enquête était en cours.

Point 1 Épreuves de rechange de la série 8 (Canada)

6. L'expert du Canada a présenté la position canadienne en ce qui concernait les épreuves en vigueur de la série 8 et les améliorations à envisager pour l'avenir. Les épreuves en vigueur, conçues pour les explosifs moléculaires et des produits anciens tels que la dynamite et la poudre noire, ne convenaient souvent pas aux émulsions modernes, aux gels aqueux ou aux explosifs nitrate-fioul (ANFO), pour lesquels la question de la propagation était souvent aussi importante que celle de l'inflammation. L'exécution de l'épreuve 8 a) en vigueur nécessitait une semaine au moins et ne donnait aucune indication quant à la marge de sécurité. Le calorimètre à taux accéléré (CTA) avait été indiqué comme solution de rechange. S'agissant de la sensibilité aux chocs, des doutes avaient été émis dans le document présenté quant à l'affirmation que l'épreuve 8 b) était réellement plus rigoureuse que l'épreuve 1 a).

7. L'expert du Canada était d'avis qu'il convenait de débattre de la question de savoir si les épreuves 8 c) ou d) étaient des simulations réalistes, dans les cas les plus défavorables, de ce qui se produisait lorsqu'un camion transportant des ENA était immergé dans les flammes. Le rapport de la surface de l'évent au volume de l'échantillon était beaucoup plus grand que pour un camion-citerne, par exemple. Il a néanmoins été généralement admis que l'incendie d'un camion présentait un risque important pour le transport des ENA et qu'il était important de disposer d'une épreuve qui permettait d'obtenir des informations utiles sur le comportement de grandes quantités d'ENA dans un incendie.

8. L'expert du Canada a ensuite évoqué les propriétés d'inflammation et de combustion, telles qu'elles pouvaient être évaluées à partir des épreuves de pression minimale de combustion, et s'est aussi demandé si des épreuves permettant de simuler des stimuli multiples pouvaient être introduites.

9. Plusieurs experts se sont interrogés sur la question de savoir si une épreuve de la pression minimale de combustion était pertinente dans le cas des transports. Le Président a fait remarquer que des situations autres que le transport devaient aussi être examinées puisque dans le système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH) dont la portée était plus étendue il était renvoyé au *Manuel d'épreuves et de critères*.

10. L'expert des États-Unis d'Amérique a encouragé les laboratoires à exécuter les épreuves de Koenen et de la pression minimale de combustion et à communiquer leurs résultats afin de pouvoir les employer en vue d'une décision à l'avenir.

Point 2a Résultats de l'épreuve 8 d) du tube avec événement, exécutée au Japon

11. L'expert du Japon a présenté les résultats des épreuves du tube avec événement, exécutées sur un site expérimental militaire de son pays. Pour des raisons d'efficacité, les trois épreuves avaient été exécutées simultanément. Chacun des dispositifs d'épreuve était protégé en direction des autres dispositifs par un écran et les dispositifs étaient distants d'environ 10 mètres. Les échantillons avaient tous une composition dans les limites de la disposition spéciale 309; tous contenaient 5 % de cire de paraffine et 1,5 % d'émulsifiant tandis que la teneur en nitrate d'ammonium variait de 81,5 % à 71,5 % et que le reste était de l'eau. Des thermocouples avaient été employés pour mesurer la distribution de température dans le récipient. Dans les trois cas, un résultat positif (fragmentation du récipient) avait été obtenu.

Point 2b Mise au point d'une épreuve 8 d) à petite échelle des ENA (Japon)

12. Au Japon, il était très difficile de trouver un site d'essai approprié pour exécuter cette épreuve. En conséquence, le Japon s'était penché sur d'éventuelles versions réduites de l'épreuve du tube avec événement. L'expert du Japon a présenté un programme de recherche visant à trouver une épreuve adaptée, dont les quantités seraient à mi-chemin entre celles de 25 g de l'épreuve de Koenen et de 40 l de l'épreuve du tube avec événement. La quantité idéale était de 1 ou 2 l. Deux types de récipients avaient été employés: des récipients en verre de 100 ml et de 1 l et des récipients en acier inoxydable de 200 ml et de 1,5 l. Dans les récipients en verre de 100 ml, on avait employé des orifices d'évents d'un diamètre de 1 et 0,5 cm; dans le récipient de 1 l, un diamètre de 1 cm avait été utilisé. Ces deux dernières valeurs correspondaient à celle de l'épreuve modifiée du tube avec événement de l'Australie. La matière éprouvée était constituée de

61,5 % de nitrate d'ammonium, de 13 % de nitrate de sodium, de 2 % nitrate de calcium, de 17 % d'eau, de 5 % d'huile et de 1,5 % d'émulsifiant.

13. À l'échelle de 100 ml, aucune explosion n'avait été observée, quelles qu'étaient la dimension de l'événement, la vitesse de chauffe et la composition, et il avait pu être conclu qu'à cette échelle aucune différence ne pouvait être faite. Les données expérimentales avaient indiqué que dans le cas du récipient de 1 l, il était possible de différencier la présence ou l'absence de résultat positif.

14. Les récipients en acier inoxydable étaient équipés d'un capteur de pression et d'un thermocouple. À l'échelle de 200 ml, les résultats n'avaient pu être reproduits, tandis qu'à l'échelle de 1,5 l la reproductibilité était meilleure. Cela semblait indiquer une avancée, le programme étant toujours en cours.

15. D'aucuns se sont interrogés sur la question de savoir de combien les épreuves à petite échelle différaient de l'épreuve de Koenen. L'échelle était un peu plus grande, mais pour les récipients en acier en particulier, les diagnostics étaient bien meilleurs. La vitesse de chauffe des différents récipients était calibrée, mais en fonction des dimensions.

Point 3 Exposé sur le dimensionnement des événements (Allemagne)

16. L'expert de l'Allemagne a donné un exposé sur le dimensionnement des événements. Il a donné l'exemple de l'épreuve de dimensionnement des événements, employée pour les peroxydes organiques et les matières autoréactives. La vitesse de chauffe à utiliser dans une telle épreuve était calculée à l'aide de l'apport de chaleur (par exposition directe ou indirecte de la surface), du facteur d'isolation et de la surface et du volume de la citerne proprement dite et du véhicule éprouvé. En procédant de cette manière pour l'épreuve 8 d) du tube avec événement et pour l'épreuve modifiée du tube avec événement, on avait obtenu les valeurs de $0,104 \text{ m}^2/\text{m}^3$ et de $0,192 \text{ m}^2/\text{m}^3$, respectivement. À titre de comparaison, cette valeur pour une citerne de 24 m^3 était d'environ $0,03 \text{ m}^2/\text{m}^3$. Il valait donc mieux ne pas recourir à la mise à l'air mais compter sur le matériau de la citerne, comme il était fait dans les épreuves scandinaves avec les citernes en aluminium.

17. En outre, l'expert de l'Allemagne avait des doutes quant à l'épreuve de stabilité thermique, qui pourrait avantageusement être remplacée par l'épreuve H.2 en vigueur, à savoir l'épreuve de stockage adiabatique, puisque les émulsions étaient proches d'une matière solide.

18. Certains experts ont relevé que les émulsions et les suspensions ne pouvaient pas être toutes assimilées à des matières solides.

19. L'expert du Canada a soulevé une question fondamentale: tentions-nous de classer les matières telles qu'elles étaient ou telles qu'elles devenaient pendant un incendie?

20. Le Président a ajouté que, selon les épreuves scandinaves avec les citernes, les résidus n'étaient pas susceptibles de détonner et devaient être gazés afin d'être éliminés après les épreuves.

Point 4 Épreuve modifiée du tube avec événement (Espagne)

21. Un expert espagnol a présenté un résumé des épreuves (plus de 75) qui avaient été exécutées par l'Unión Española de Explosivos (UEE), en tenant compte des résultats qui avaient été obtenus par deux autres entreprises (Dyno et Orica). Cela a permis d'avoir un assez bon aperçu des effets de plusieurs paramètres. Des paramètres tels que la quantité d'eau, l'émulsifiant, le nitrate de méthylamine, le perchlorate de sodium, le nitrate de sodium, le nitrate d'ammonium, etc., avaient été analysés et leurs effets ont été présentés.

Point 5 Matière de référence pour l'épreuve de Koenen (France)

22. L'expert de la France a rappelé la proposition de l'Allemagne faite à la réunion du Sous-Comité en juillet 2004, pour une meilleure spécification des matières employées dans l'épreuve de Koenen. En accord avec les enseignements tirés dans son pays, il a ajouté que ce sujet n'était pas facile puisque ces spécifications définissaient habituellement la résistance statique à la pression intérieure, alors qu'en fait il importait de connaître la résistance dynamique aux températures élevées. Il a donc proposé d'employer du musc xylène comme matière de référence parce que cette matière avait un comportement très particulier: trois épreuves sur un ensemble de trois épreuves avaient donné des résultats positifs avec un orifice de 8 mm, alors qu'aucune épreuve sur trois épreuves n'avait donné des résultats positifs avec un orifice de 2 mm et que trois épreuves sur trois épreuves avaient à nouveau donné des résultats positifs avec un orifice de 1 mm de diamètre.

23. Plusieurs experts se sont déclarés en faveur d'une meilleure spécification dans l'épreuve de Koenen et ont estimé que cela pourrait constituer une bonne avancée.

Point 6 Étude de l'épreuve 8 d) modifiée du tube avec événement (France)

24. L'expert de la France a aussi présenté les épreuves modifiées du tube avec événement qui avaient été exécutées dans son pays, avec du bois comme combustible et un diamètre fixe d'événement de 87 mm. La température des flammes, obtenue en brûlant le bois, était de 800 à 1 000 °C pendant 25 minutes au moins. Des épreuves avaient été faites avec deux paires de matières d'épreuve de composition semblable. Trois échantillons sur les quatre avaient satisfait aux épreuves mais l'ENA-FB avait provoqué la rupture du tube.

25. Il a aussi mis l'accent sur les difficultés à trouver une base d'essai appropriée pour exécuter ces épreuves, en raison de la quantité de matières mises en jeu. Il a poursuivi en disant que les critères en vigueur étaient parfois difficiles à interpréter dans la pratique. Il a conclu que l'épreuve modifiée du tube avec événement ne donnait pas d'indications concrètes sur le comportement des ENA dans les citernes et il était d'avis qu'il fallait tenir compte de propriétés telles que la pression minimale de combustion.

26. Un expert de l'Espagne a souligné que la source de chaleur était très importante et que le mode opératoire de l'épreuve modifiée du tube avec événement devait être appliqué. En outre, il a dit que les types de réaction étaient au nombre de deux: l'explosion comme celle observée par la France et la détonation. L'expert de la France a rétorqué que la distinction n'était peut-être pas aussi manifeste parce que les effets d'échelle pouvaient conduire à un comportement plus violent dans la pratique.

27. L'expert du Canada a encore souligné que les épreuves devaient être exécutées plus d'une fois parce que la reproductibilité pouvait être mauvaise.

Point 7 Propositions du Royaume-Uni relatives aux épreuves de la série 8 (Royaume-Uni)

28. L'expert du Royaume-Uni a présenté quelques observations concernant les épreuves en vigueur de la série 8. Il a d'abord relevé un défaut dans le diagramme de décision qui pourrait avoir pour corollaire d'admettre comme étant aptes à être transportées comme marchandises non dangereuses les matières qui, soumises aux épreuves de la série 8, avaient donné des résultats négatifs. Puis, il s'est interrogé sur le bien-fondé de l'épreuve 8 c) en se référant à une analyse faite par un expert australien et a proposé l'épreuve de détonation de l'ONU (épreuve A.6 du *Manuel d'épreuves et de critères* de l'ONU). Comme il a par ailleurs été constaté, tant le Royaume-Uni que l'Espagne avaient indiqué que les cycles thermiques pourraient entraîner certaines modifications des matières, telles que la croissance des cristaux. Il a donc été recommandé d'ajouter dans le mode opératoire de l'épreuve une prescription relative aux cycles thermiques.

29. Eu égard aux divers rapports sur le blocage de l'orifice dans l'épreuve de Koenen, l'expert du Royaume-Uni a proposé de remplacer cette épreuve dans l'épreuve 8 c) par l'épreuve de la bombe des États-Unis (épreuve E.3 du *Manuel d'épreuves et de critères* de l'ONU).

30. Finalement, l'expert du Royaume-Uni avait aussi rencontré de nombreux problèmes en exécutant l'épreuve 8 d) en raison de l'échelle et des restrictions environnementales. Il a donc proposé, comme l'Allemagne, que soit employée, au lieu de l'épreuve (modifiée) du tube avec évent, une épreuve semblable à celle qui figurait à l'appendice 5 du *Manuel d'épreuves et de critères* de l'ONU.

31. Un expert de l'Espagne a souligné que les travaux sur l'épreuve (modifiée) du tube avec évent avait été repris par le secteur industriel parce que celui-ci ressentait le besoin de disposer d'une épreuve suffisante à échelle pour l'étude du comportement d'auto-inflammation. Il a donc prié instamment le Groupe de travail d'examiner avec soin la réduction d'échelle des épreuves, parce que l'échelle pouvait avoir une influence considérable sur le comportement. Il a admis que les épreuves présentaient des inconvénients, même si les épreuves de la série 8 avaient accru la confiance du secteur industriel en le transport sûr de ces produits.

32. En ce qui concernait l'échelle, l'expert de la Suède a indiqué que le diamètre critique pour les ENA pouvait atteindre 370 mm et il s'est donc interrogé sur la question de savoir si l'épreuve 8 b) en vigueur était suffisamment rigoureuse. Il a été estimé que les épreuves devraient faire intervenir un confinement plus grand pour que des résultats positifs soient obtenus. L'expert de la France a relevé que pour certaines ENA les diamètres critiques étaient beaucoup plus petits. L'expert des Pays-Bas a dit que les dimensions du tube étaient ressenties comme étant à peu près correctes, mais que la plaque témoin était peut-être trop épaisse, puisque de nombreuses épreuves s'achevaient avec un tube entièrement fragmenté mais une plaque témoin dentelée (mais non perforée).

33. L'expert de l'Allemagne a indiqué qu'une épreuve de la puissance explosive (telle que l'épreuve de Trauzl) pourrait être utile.

Point 8 Épreuve de combustion à grande échelle de Kuosanen 2002 (Norvège)

34. Un expert de la Norvège a présenté un film vidéo sur une épreuve à grande échelle qui avait été exécutée en 2002 par trois entreprises scandinaves. La première épreuve à grande échelle avait été exécutée en 1995 dans des citernes en aluminium. Elle avait permis de démontrer que les citernes s'ouvraient non violemment et que seule l'ENA s'enflammait. Par la suite, les entreprises avaient exécuté l'épreuve du tube avec événement. Les résultats uniquement positifs n'avaient pu être expliqués. Une autre épreuve à grande échelle avait, pour cette raison, été exécutée dans une citerne ADR excédentaire en aluminium. Seul le dernier des quatre compartiments, exactement au-dessus des roues équipées de pneus originaux, avait été employé et rempli de 6 000 kg d'ENA. Environ 400 l de carburant avaient été utilisés pour amorcer l'incendie. À nouveau, l'épreuve avait permis de démontrer que l'aluminium fondait, entraînant la vidange de la citerne, avant qu'une réaction violente ait éventuellement pu se produire.

35. L'expert de la Suède a demandé si des épreuves du tube avec événement avaient été exécutées dans des récipients en aluminium et quels en avaient été les résultats. Une épreuve avait effectivement été exécutée dans un récipient en aluminium dont l'épaisseur de la paroi était de 10 mm. Elle avait donné lieu à une explosion. Il avait été estimé que le contenu du récipient avait réagi avant que l'aluminium du récipient n'ait été ramolli par le feu. L'épaisseur de la paroi des citernes ne devait être que de 5 mm.

Point 9 Étude du transport des ENA dans des GRV souples (Suède)

36. L'expert de la Suède a expliqué qu'il avait reçu une demande d'importation des ENA dans des GRV souples, chose qui avait déjà reçu l'agrément dans un autre pays. Il avait anticipé l'existence de problèmes de manutention et de problèmes environnementaux en ce qui concernait les GRV vides, non nettoyés. D'un point de vue de la sécurité, le transport des ENA dans ces GRV ne posait pas de problème. Il a demandé que d'autres experts expriment leurs vues à ce sujet.

37. Il est ressorti de l'avis général qu'un tel transport pouvait se faire de manière sûre, mais que les autres problèmes mentionnés empêcheraient le transport à grande échelle dans des GRV (souples).

Débat général sur les méthodes d'essai

38. Le Président a soulevé la question de savoir si l'épreuve 8 d) en vigueur serait supprimée et, dans l'affirmative, si une autre épreuve était nécessaire et quelle serait cette épreuve.

39. Le Groupe de travail a estimé qu'il était nécessaire de disposer d'une épreuve qui permette d'évaluer les risques à grande échelle. Pour l'heure, l'épreuve du tube avec événement était la seule épreuve disponible, mais il était admis qu'il était nécessaire de mieux préciser les conditions en ce qui concernait la vitesse de chauffe et le critère de dimension de l'événement.

40. Il est aussi ressorti de l'avis général que les exposés japonais avaient mis en évidence une bonne manière de progresser dans la recherche d'une épreuve à petite échelle, qui pourrait

remplacer l'épreuve du tube avec évent. L'expert du Japon a été encouragé à poursuivre ses travaux et à présenter, le moment approprié, une proposition au Sous-Comité.

41. L'expert de l'Afrique du Sud avait expérimenté dans la pratique l'épreuve des ENA dans le CTA et il en était ressorti que toutes les compositions avaient échoué à 250 °C et à 70 bar. Les compositions avaient généralement une pression de combustion beaucoup plus faible.

42. L'expert de l'Espagne s'est proposé de présenter une proposition de révision de l'épreuve 8 d) avant le 8 avril 2005.

43. En ce qui concernait l'épreuve 8 a), le Groupe de travail a estimé que d'autres épreuves, telles que l'épreuve du CTA et les épreuves de la série H pourraient être admises.

44. S'agissant de l'épreuve 8 b), l'expert du Royaume-Uni avait l'intention de travailler sur l'épreuve d'amorçage de la détonation, tant avec des échantillons neufs qu'avec des échantillons qui avaient subi des cycles thermiques. L'expert des Pays-Bas établirait une comparaison des épreuves d'amorçage de la détonation susmentionnées et de l'épaisseur de la plaque témoin dans l'épreuve 8 b).

45. L'expert de la France a indiqué qu'une proposition concernant une matière de référence dans l'épreuve de Koenen pour toutes les séries d'épreuves pertinentes pourrait être présentée pour la session de juillet des Sous-Comités des marchandises dangereuses et du système général harmonisé.

46. L'expert du Royaume-Uni avait repéré un défaut dans les diagrammes de décision des figures 10.2, 10.3 et 10.4. Une matière trop sensible pour satisfaire aux prescriptions relatives aux ENA pourrait finir comme marchandise non dangereuse, conformément aux diagrammes de décision en vigueur. Cela pourrait être résolu en remplaçant dans la figure 10.4 du *Manuel d'épreuves et de critères* la formulation «Matière à examiner en vue du classement dans la classe 1» par «Matière autre qu'une ENA, à classer, si la réponse dans la case 21 de la figure 10.3 est "non", dans la division 1.1.D». Une proposition de révision du diagramme de décision est jointe au présent rapport (voir annexe).

47. En examinant plus en détails les diagrammes de décision, il a aussi été noté que le numéro de case 19 figurait deux fois (dans les figures 10.2 et 10.3, respectivement).

48. Se fondant sur le document canadien, le Président a observé que les méthodes d'essai pour les explosifs pourraient devoir être révisées de manière à inclure aussi les explosifs modernes et les aspects de sécurité qui n'étaient pas uniquement liés au transport.

49. Le Sous-Comité voudra peut-être examiner le présent rapport à la lumière des autres propositions et résultats d'essai qui pourraient être présentés en relation avec lui.

Annexe


