



**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****Quarante-sixième session**Genève, 1^{er}-9 décembre 2014

Point 2 a) de l'ordre du jour provisoire

**Recommandations du Sous-Comité formulées à ses quarante-troisième,
quarante-quatrième et quarante-cinquième sessions
et questions en suspens: explosifs et questions connexes****Propositions relatives à l'appareillage, au matériel
et aux critères pour l'épreuve des compositions éclair
des États-Unis et l'épreuve HSL des compositions éclair****Communication de l'expert du Japon¹****Introduction**

1. L'épreuve des compositions éclair proposée par les États-Unis d'Amérique a été développée par le Sous-Comité du transport des marchandises dangereuses en tant que variante de l'épreuve HSL de composition éclair.
2. À sa quarante-deuxième session, le Sous-Comité a décidé que des travaux supplémentaires devraient être menés afin de s'assurer que l'épreuve des compositions éclair des États-Unis (épreuve des États-Unis test) est comparable à l'épreuve HSL des compositions éclair (épreuve HSL) avant que l'épreuve des États-Unis soit officiellement approuvée.
3. À la quarante-troisième session, de nouvelles propositions relatives au matériel et aux critères de l'épreuve des États-Unis ont été soumises par l'expert des États-Unis d'Amérique (ST/SG/AC.10/C.3/2013/24). Le Groupe de travail des explosifs a conclu que des données supplémentaires devraient être recueillies d'ici la quarante-cinquième session

¹ Conformément au programme de travail du Sous-Comité pour la période 2013-2014, adopté par le Comité à sa sixième session (voir ST/SG/AC.10/C.3/84, par. 86, et ST/SG/AC.10/40, par. 14).



afin de parfaire l'épreuve des États-Unis (document informel INF.61/Rev.1 de la quarante-troisième session).

4. En tant que membre du groupe d'étude de l'épreuve des États-Unis, le Japon a appliqué les épreuves des États-Unis et HSL à différents types d'artifices de divertissement et a proposé des solutions concernant l'appareillage, le matériel et les critères les mieux adaptés pour les deux épreuves à la quarante-cinquième session (document informel INF.19, quarante-cinquième session). Le Groupe de travail des explosifs a globalement adhéré aux propositions contenues dans le document informel INF.19 et a demandé au Japon d'élaborer une proposition officielle en tenant compte des observations formulées (document informel INF.61, quarante-cinquième session).

Discussion

5. Les propositions présentées dans le présent document sont essentiellement fondées sur le texte et la figure soumis initialement par l'expert des États-Unis (ST/SG/AC.10/C.3/2013/24), qui visaient à modifier la méthode d'épreuve des compositions éclair des États-Unis adoptée à titre provisoire à la session de juin 2012 (ST/SG/AC.10/C.3/82/Add.1, annexes I et II). Conformément aux discussions tenues au sein du Groupe de travail des explosifs à la quarante-cinquième session et des observations reçues par la suite, le texte et la figure de la proposition initiale des États-Unis ont été révisés comme suit:

a) Afin d'éviter qu'il y ait un espace inutile entre la plaque témoin et l'extrémité inférieure de la matière soumise à l'épreuve, une phrase et des illustrations sont ajoutées à la section «Mode opératoire» et à la figure A7.10 de l'épreuve des compositions éclair des États-Unis;

b) Afin qu'il soit possible d'utiliser un éventail plus large de plaques témoin en acier d'une épaisseur de 1,0 mm, l'acier SPCC (JIS G 3141) est ajouté aux catégories d'acier recommandées, en plus des catégories S235JR ST37 initialement mentionnées. En conséquence de quoi, la fourchette acceptable de propriétés mécaniques est passablement élargie, en particulier le taux d'élongation après rupture («limite de rupture» dans le texte original) puisque ce chiffre est compris entre 39 % et 46 %² pour l'acier SPCC, soit bien plus que les 26 % correspondant aux aciers S235JR ou ST37. D'après les données dont dispose le Japon concernant l'utilisation d'un acier SPCC pour la plaque témoin, la profondeur maximale d'indentation, au-delà de laquelle la plaque témoin commence à se déchirer, est de 17 mm. Il a été envisagé de retenir cette valeur en tant que critère de classement. Cependant, on considère qu'une plaque témoin soumise à une pression donnée présentera une indentation d'autant plus profonde, sans se déchirer, que son taux d'élongation après rupture est élevé. Par conséquent, pour être rigoureux, il faudrait ajuster le critère de la profondeur de l'indentation en fonction du type d'acier choisi par l'autorité responsable de l'épreuve. À cet égard, le chiffre de 15 mm proposé par les États-Unis, pour des plaques témoin en acier S235JR ou ST37, peut être considéré comme un critère prudent;

c) Afin d'éviter de devoir ajuster le critère en fonction de la qualité d'acier de la plaque témoin, et par précaution, le chiffre de 15 mm est utilisé comme critère par défaut pour la profondeur moyenne de l'indentation. Le chiffre de 17 mm peut être utilisé à condition qu'il soit démontré que le taux d'élongation après rupture de l'acier choisi

² Voir tableau 1 du document informel INF.19 (quarante-cinquième session). Les données relatives aux aciers SPCC de fabricant inconnu ont été omises. L'unité de force de ce tableau devrait être corrigée (N/mm² et non kN/mm²).

(par exemple, SPCC) est supérieur à 40 % d'après un essai de traction conforme à la norme ISO 6892-1:2009. Cette option est fournie dans un nouveau NOTA ajouté à la fin de la section «Critères d'épreuve et méthode d'évaluation des résultats» de l'épreuve des compositions éclair des États-Unis;

d) Le libellé de la sous-section 3.1 de la section «Mode opératoire» de l'épreuve est modifié de sorte qu'il soit tenu compte à la fois de la densité et de la granulométrie de la matière pyrotechnique dans un artifice de divertissement lors du transport, afin de reproduire les pires conditions possibles;

e) Le libellé du critère d'épreuve b) est modifié afin de préciser qu'on entend par «moyenne» la moyenne des profondeurs d'indentation maximales des plaques témoin constatées lors des trois essais;

f) Le diamètre intérieur de l'entretoise annulaire en acier est un facteur crucial pour l'indentation de la plaque témoin car il définit la zone indentée. La surface du manchon en acier projetée sur la plaque témoin et le volume de l'alésage du manchon sont également des facteurs importants car ils peuvent avoir une incidence sur la pression qui s'accumule dans l'espace entre le manchon et la plaque témoin. Par conséquent, le diamètre intérieur de l'entretoise annulaire, les diamètres intérieur et extérieur du manchon et le volume de l'alésage, ou en d'autres termes, sa profondeur, devraient être précisés. Le Japon estime aussi que l'alignement symétrique du manchon en acier, de l'entretoise annulaire en acier et, éventuellement, de la plaque témoin est nécessaire pour obtenir une indentation symétrique, et donc reproductible, de la plaque témoin. Les prescriptions correspondant aux facteurs essentiels précités sont donc révisées ou ajoutées. En revanche, les mots «creusé dans un bloc massif» initialement présents dans la description du manchon en acier ont été supprimés parce que le manchon peut aussi être fabriqué à l'aide d'un tube en acier et d'un couvercle en acier vissé et soudé sur l'extrémité du tube;

g) Le critère relatif au temps de montée en pression minimal de l'épreuve HSL des compositions éclair, défini au NOTA 2 du 2.1.3.5.5 du Règlement type, est ramené de 6 ms à 4 ms, conformément au consensus auquel est parvenu le Groupe de travail des explosifs selon lequel la poudre noire n'est généralement pas une composition éclair (document informel INF.61, quarante-troisième session). Il convient de noter que ce critère de 4 ms reste prudent puisque certains types de poudre noire affichent un temps de montée en pression minimal inférieur à 4 ms (voir ST/SG/AC.10/C.3/2012/78). Par conséquent, le libellé et le tableau de la section 4 de l'épreuve HSL des compositions éclair qui figure à l'appendice 7 du Manuel d'épreuves et de critères sont modifiés. Ces amendements corollaires ne figuraient pas dans les propositions initiales des États-Unis.

6. Les autres propositions sont également fondées sur les discussions tenues au sein du Groupe de travail des explosifs à la quarante-cinquième session et sur les observations reçues par la suite, y compris la modification de l'épaisseur recommandée du disque de rupture en aluminium, qui passerait de «0,2 mm» à «au moins 0,2 mm», l'ajout d'un nouveau matériau déformable pour le joint visé au 2.2 et des modifications d'ordre rédactionnel dans le tableau de la section 4 de l'épreuve HSL.

Propositions

7. Toutes les modifications proposées sont présentées ensemble ci-après.

Propositions d'amendements au Manuel d'épreuves et de critères

Le titre de l'appendice 7 devient **«ÉPREUVES DES COMPOSITIONS ÉCLAIR»**

Insérer au début une nouvelle sous-section intitulée «**A. ÉPREUVE HSL DES COMPOSITIONS ÉCLAIR**».

Modifier le 2.2 comme suit:

«2.2 L'extrémité de la bombe la plus éloignée du raccord est fermée par un bouchon de mise à feu à évidement conique qui porte deux électrodes, dont l'une est isolée du corps du bouchon et l'autre mise à la masse. L'autre extrémité est fermée par un disque de rupture en aluminium ~~d'une épaisseur d'au moins de~~ 0,2 mm ~~d'épaisseur~~ (réglé pour une pression de rupture d'environ 2 200 kPa), maintenu en place par un bouchon portant un évent de 20 mm de diamètre. Un joint en plomb mou ou en un autre matériau déformable (polyoxyméthylène par exemple) est utilisé avec chaque bouchon pour assurer une bonne étanchéité.».

Modifier la section 4 comme suit:

«4. Critères d'épreuve et méthode d'évaluation des résultats

Pour l'évaluation des résultats on détermine si la pression de 2 070 kPa a été atteinte, et, dans ce cas, le temps nécessaire pour l'accroissement de pression de 690 kPa à 2 070 kPa. Les matières pyrotechniques, sous forme de poudre ou en tant que composant pyrotechnique élémentaire, telles que présentées dans les artifices de divertissement, qui sont utilisées pour produire un effet sonore, ou utilisées en tant que charge d'éclatement ou en tant que charge propulsive, sont à considérer comme des compositions éclair s'il est démontré que le temps de montée en pression minimal de ces matières est inférieur ou égal à 4 ms ~~8 ms~~ pour 0,5 g de matière pyrotechnique.

Exemples de résultats:

<i>Matière</i>	<i>Pression maximale (kPa)</i>	<i>Temps moyen minimal d'une montée en pression de 690 à 2 070 kPa (ms)</i>	<i>Résultat</i>
1	> 2 070	0,70	Composition éclair
2	> 2 070	4,98	Composition éclair N'est pas une composition
4	> 2 070	1,51	Composition éclair
5	> 2 070	0,84	Composition éclair
6	> 2 070	11,98	N'est pas une composition éclair

».

Ajouter à la fin la nouvelle épreuve suivante: «**B. Épreuve de composition éclair des États-Unis**

1. Introduction

Cette épreuve peut servir à déterminer si une matière pyrotechnique, sous forme de poudre ou en tant que composant pyrotechnique élémentaire, telle que présentée dans les artifices de divertissement, qui est utilisée pour produire un effet sonore, ou utilisée en tant que charge d'éclatement ou en tant que charge propulsive, doit être considérée comme une «composition éclair» aux fins du Tableau de classification par défaut des artifices de divertissement qui figure au 2.1.3.5.5 du Règlement type.

2. Appareillage et matériel

Le dispositif d'essai se compose des éléments suivants:

- Un tube porte-échantillon en carton épais, d'un diamètre intérieur d'au moins 25 mm et d'une hauteur maximale de 154 150 mm, l'épaisseur maximale de la paroi étant de 3,8 mm, et fermé à la base par un disque un bouchon ou une capsule en papier ou carton fin, suffisant à maintenir l'échantillon;
- Une plaque témoin ~~en acier~~ de 1,0 mm d'épaisseur et de 160 mm de côté en acier conforme à la norme S235JR (EN10025) ou ST37-2 (DIN17100) ou SPCC (JIS G 3141) ou à une norme équivalente, avec une limite d'élasticité (ou résistance à la rupture) de 185-355 N/mm², une force de traction ultime de 336-379 N/mm² et un taux d'élongation après rupture de 26-46 % ~~acier ST37 ou S235JR, d'une densité de 7850 kg/m³, avec une limite d'élasticité de 185-355 N/mm², une résistance à la rupture de 340 N/mm² et une limite de rupture de 26 %, ou l'équivalent;~~
- Un allumeur électrique, par exemple une tête d'amorce électrique, avec des fils en plomb d'une longueur minimale de 30 cm;
- Un manchon de confinement en acier doux (pesant environ 3 kg) d'un diamètre extérieur de 63 mm et d'une hauteur de minimale de 165 mm, avec un alésage rond à fond plat dont les dimensions intérieures sont 38 mm de diamètre et 155 mm de profondeur, et creusé dans un bloc massif d'une profondeur supérieure de 1 mm à celle de la longueur totale du tube porte échantillon, d'un diamètre intérieur de 38 mm, d'un diamètre extérieur de 63 mm et de 165 de haut, qui comporte une entaille ou une rainure dans un rayon de l'extrémité ouverte suffisant pour permettre le passage des fils de l'allumeur (une poignée en acier peut être fixée au manchon de confinement pour faciliter la manipulation);
- Une entretoise annulaire en acier d'une hauteur de 50 mm environ et d'un diamètre intérieur de 95 mm ~~environ~~;
- Une base métallique solide, par exemple une plaque de 25 mm d'épaisseur environ de forme carrée de 150 mm de côté environ.

3. Mode opératoire

3.1 Avant l'épreuve, la matière pyrotechnique est placée pendant au moins vingt-quatre heures dans un dessiccateur à une température comprise entre 20 et 30°C. Vingt-cinq (25) grammes de masse nette de la matière pyrotechnique soumise à l'épreuve, sous forme de poudre ou de granulés ou comme enduit sur un substrat, est pesée puis versée avec précaution dans un tube porte-échantillon en carton épais dont l'extrémité inférieure est fermée au moyen du disque, du bouchon ou de la capsule en carton. Après le remplissage, le disque, le bouchon ou la capsule supérieure en carton peut être introduit sans forcer pour éviter le déversement de l'échantillon pendant son transport jusqu'au banc d'essai. La hauteur de la matière dans le tube varie selon sa densité. On doit d'abord tasser l'échantillon en tapant légèrement le tube sur une surface non susceptible de produire des étincelles. ~~La densité finale~~ L'état final de l'échantillon, notamment la densité et la granulométrie de la matière pyrotechnique dans le tube devrait être aussi proche que possible de son état sa densité lorsqu'il est contenu dans un dispositif pour artifices de divertissement au cours d'un transport.

3.2 La plaque témoin est placée sur l'entretoise annulaire. S'il y a lieu, le disque, le bouchon ou la capsule en carton qui avait été posé éventuellement sur le tube porte-échantillon est enlevé et l'allumeur électrique est introduit au sommet de la matière pyrotechnique soumise à l'épreuve et placé visuellement à une profondeur approximative de 10 mm. Le disque, le bouchon ou la capsule en carton de l'extrémité supérieure est

inséré ou réinséré, ce qui fixe la position de l'allumeur dans le tube porte-échantillon et sa profondeur. Les fils sont recourbés et descendus le long de la paroi puis, à la partie inférieure, dirigés vers l'extérieur. Le tube porte-échantillon est placé verticalement et centré sur la plaque témoin en acier. Le manchon de confinement en acier est placé au-dessus du tube porte-échantillon. Les fils sont placés de manière à passer par la rainure pratiquée au bord inférieur du manchon de confinement en acier, prêts à être reliés au circuit de mise à feu. Enfin, l'alignement du manchon en acier et de la plaque témoin est corrigé de sorte que leur centre soit aligné avec le centre de l'entretoise annulaire. Voir la figure A7.10 comme exemple du dispositif d'essai. Comme indiqué dans la figure, le disque, le bouchon ou la capsule en carton de l'extrémité inférieure du tube porte-échantillon devrait être placé correctement afin d'éviter qu'il y ait un espace entre la plaque témoin et l'extrémité inférieure de la matière soumise à l'épreuve.

3.3 L'allumeur électrique est ensuite amorcé à partir d'un emplacement sûr. Après l'amorçage et un temps d'attente approprié, la plaque témoin est récupérée et examinée. L'épreuve est exécutée trois fois à moins qu'un résultat positif ne soit observé lors de la première ou de la deuxième fois.

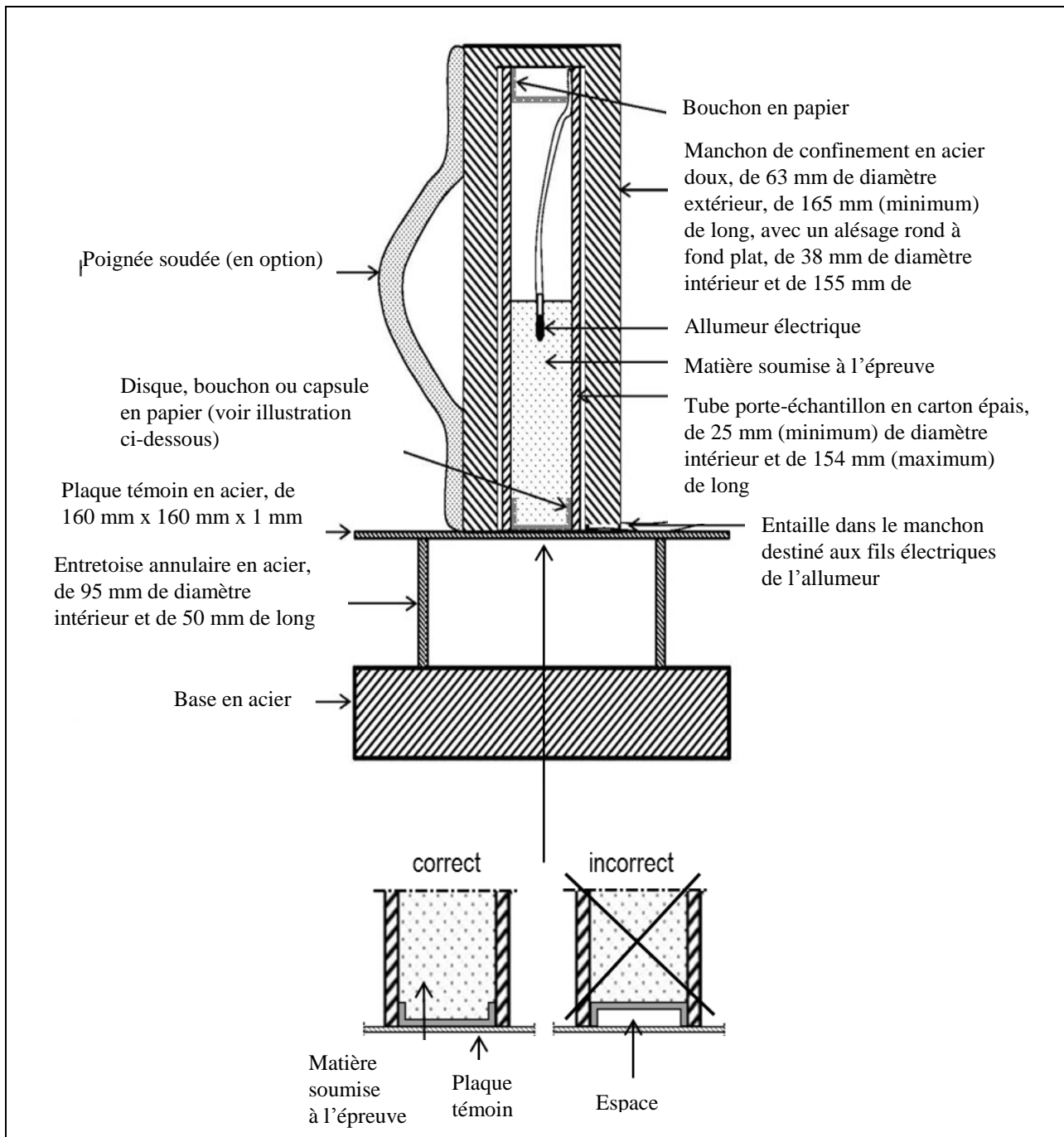
4. Critères d'épreuve et méthode d'évaluation des résultats

On considère que le résultat est positif (+) et que la matière est une composition éclair si:

- a) Lors d'un essai, la plaque témoin est arrachée, perforée, percée ou pénétrée; ou
- b) La ~~profondeur~~ moyenne de la profondeur maximale des indentations des plaques témoin ~~en acier épais de 1,0 mm~~ des trois essais est supérieure à 15 mm.

NOTA: Le critère relatif à la moyenne de la profondeur maximale des indentations peut être porté à 17 mm si le taux d'élongation après rupture de la plaque témoin, mesuré conformément à la norme ISO 6892-1:2009, est supérieur à 40 %.

Figure A7.10



».

Propositions d'amendements au Règlement type

Modifier le NOTA 2 du 2.1.3.5.5 comme suit:

«2: Le terme "Composition éclair" dans ce tableau se réfère à des matières pyrotechniques, sous forme de poudre ou en tant que composant pyrotechnique élémentaire, telles que présentées dans l'artifice de divertissement, qui sont utilisées

pour produire un effet sonore ou utilisées en tant que charge d'éclatement ou en tant que charge propulsive, à moins:

a) Que la matière pyrotechnique donne un résultat négatif (-) à l'épreuve des compositions éclair des États-Unis figurant à l'appendice 7 du Manuel d'épreuves et de critères; ou

b) Qu'il ait été démontré que le temps de montée en pression de ces matières est supérieur à 4 ms ~~6 ms~~ pour 0,5 g de matière pyrotechnique dans l'épreuve HSL des compositions éclair figurant à l'appendice 7 du Manuel d'épreuves et de critères.»
