



---

**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-deuxième session**

Genève, 3-11 décembre 2012

Point 2 b) de l'ordre du jour provisoire

**Recommandations du Sous-Comité formulées à ses trente-neuvième,  
quarantième et quarante et unième sessions et questions en suspens:  
inscription, classement et emballage****Classement et emballage des gaz adsorbés****Communication du Council on Safe Transportation of Hazardous  
Articles (COSTHA)<sup>1</sup>****Introduction**

1. Le classement des gaz adsorbés sur des matières solides poreuses (adsorbants) a été examiné par le Sous-Comité à sa quarante et unième session (ST/SG/AC.10/C.3/2012/36).
2. Sur la base des observations formulées, le COSTHA a révisé les propositions et examine ci-après les modifications pertinentes.

**Nouvelles rubriques ou rubriques existantes**

3. Au cours de la session précédente, le Sous-Comité s'était exprimé par un vote en faveur de la création de nouvelles rubriques plutôt que de la modification de rubriques existantes. C'est pourquoi le COSTHA propose de nouvelles rubriques à ajouter à la Liste des marchandises dangereuses et présente les arguments suivants pour aider le Sous-Comité à s'entendre sur les nouvelles rubriques à adopter.
4. Ajouter de nouvelles rubriques pour les gaz adsorbés est plus simple et plus précis que d'utiliser les rubriques qui existent déjà pour les gaz comprimés et liquéfiés. En effet celles-ci sont indissociablement liées à une matière qui doit être emballée sous pression

---

<sup>1</sup> Conformément au programme de travail du Sous-Comité pour 2011-2012, adopté par le Comité à sa cinquième session (voir ST/SG/AC.10/C.3/76, par. 116, et ST/SG/AC.10/38, par. 16).

alors qu'un gaz adsorbé est essentiellement non pressurisé. Cette différence affecte de nombreux aspects du cycle du transport des marchandises dangereuses, notamment l'emballage, la communication des dangers et les interventions en cas d'urgence. Une analyse minutieuse du Règlement fait apparaître des contradictions et des inexactitudes techniques lorsque les rubriques existantes sont appliquées à des gaz adsorbés. Plusieurs exemples montrant l'intérêt de créer de nouvelles rubriques plutôt que d'utiliser les rubriques existantes sont indiqués ci-après.

### **Communication des dangers**

5. De nombreux gaz qui peuvent être adsorbés sur une matière solide ne sont pas nommément mentionnés dans la Liste des marchandises dangereuses. Par exemple, la rubrique N.S.A. qui serait logiquement choisie pour le tétrafluorure de germanium adsorbé sur une matière solide est le No ONU 3308, GAZ LIQUÉFIÉ TOXIQUE, CORROSIF, N.S.A. Or, cette rubrique n'indique pas l'état physique du gaz. Son utilisation laisserait penser qu'il s'agit d'un gaz liquéfié alors qu'un gaz adsorbé n'est pas un gaz liquéfié. Pour observer cette différence, il suffit de renverser une bouteille de tétrafluorure de germanium liquéfié puis d'ouvrir le robinet de la bouteille; le tétrafluorure de germanium liquide et sous forme de vapeur est rapidement expulsé de la bouteille. Le tétrafluorure de germanium liquide représente en lui-même un danger particulier car il s'évapore rapidement et refroidit la surface avec laquelle il est en contact. En cas d'intervention d'urgence, il peut être nécessaire de prévoir une protection contre les gelures et un équipement de protection individuelle particulier serait exigé. Un équipement supplémentaire peut être nécessaire pour les services d'intervention d'urgence chargés de contenir, de neutraliser et d'évacuer le liquide.

6. Si l'on refait la même démonstration avec du tétrafluorure de germanium adsorbé, aucun liquide ne sort de la bouteille et il n'existe aucun risque de gelures et de renversement du liquide. On peut donc simplifier l'intervention en cas d'urgence s'il s'agit d'un gaz adsorbé dès lors que l'on connaît la différence avec les gaz liquéfiés.

7. D'après ce qui précède, il est clair qu'une rubrique plus appropriée pour le tétrafluorure de germanium adsorbé ne ferait pas mention du terme «liquéfié». La seule autre alternative dans la Liste des marchandises dangereuses serait d'utiliser le No ONU 3304, GAZ COMPRIMÉ TOXIQUE, CORROSIF, N.S.A. Là encore ce choix ne serait pas correct car le tétrafluorure de germanium adsorbé n'est pas comprimé, sa pression est inférieure à l'atmosphère (101.3 kPa).

8. Il est donc justifié d'ajouter une nouvelle rubrique indiquant précisément qu'il s'agit d'un gaz adsorbé; par exemple, pour le tétrafluorure de germanium adsorbé, cette nouvelle rubrique pourrait être libellée comme suit:

**«ONU 3EEE, GAZ ADSORBÉ, TOXIQUE, CORROSIF, N.S.A.  
(tétrafluorure de germanium adsorbé sur du charbon actif)»**

### **Autres exemples d'interventions d'urgence**

9. Si on utilise les entrées existantes, les services d'intervention d'urgence traiteront un colis contenant du gaz adsorbé comme s'il s'agissait d'un gaz comprimé ou liquéfié ce qui pourrait conduire à prendre des mesures inappropriées ou inefficaces. Par exemple:

- Dans le cas d'une bouteille de gaz adsorbé qui peut présenter des fuites les taux de dégagement et les quantités dégagées sont très inférieurs à ce qu'ils seraient pour une bouteille de gaz comprimé ou liquéfié. Les nouvelles rubriques pour les gaz adsorbés faciliteraient l'adoption de distances pour l'isolation et les mesures de protection qui seraient proportionnées aux quantités libérées et au débit d'émission. Ce type de conseils figure habituellement sous le numéro ONU dans les guides des

mesures d'urgence établis par les pays. Si les rubriques existantes sont utilisées, les mesures à prendre en cas d'urgence resteront probablement identiques et plus restrictives que nécessaire;

- Un colis contenant du gaz adsorbé ne contient pas de gaz sous pression et ne présente donc pas les mêmes dangers physiques qu'un colis défectueux contenant un gaz comprimé ou liquéfié. Ainsi, il est inutile de prévoir une protection contre la projection d'éclats, et de liquide cryogénique s'il s'agit d'un colis défectueux contenant du gaz adsorbé;
- Les récipients de rétention qui sont utilisés pour les colis contenant un gaz adsorbé n'ont pas les mêmes spécifications que ceux qui sont utilisés pour les gaz comprimés et liquéfiés. Les nouvelles rubriques ONU établiraient entre les gaz adsorbés et les gaz sous pression une distinction suffisante pour que l'équipement de rétention approprié soit choisi lors des interventions d'urgence.

#### **Argument supplémentaire en faveur de nouvelles rubriques pour les gaz adsorbés fondé sur le 2.0.2.5 du Règlement**

10. D'après ces différences entre gaz adsorbé et gaz liquéfié ou comprimé, on peut conclure du 2.0.2.5 du Règlement type que les gaz adsorbés devraient être considérés comme une matière dangereuse qui n'est pas nommément mentionnée dans la Liste des marchandises dangereuses.

11. En ce qui concerne les gaz adsorbés, le 2.0.2.5 peut être compris comme suit:

2.0.2.5 Si un mélange ou une solution répondant aux critères de classification du présent Règlement est constitué d'une seule matière principale nommément mentionnée dans la Liste des marchandises dangereuses ainsi que d'une ou plusieurs matières non visées par le présent Règlement ou des traces d'une ou plusieurs matières nommément mentionnées dans la Liste des marchandises dangereuses, le numéro ONU et la désignation officielle de transport de la matière principale mentionnée dans la Liste des marchandises dangereuses doivent lui être attribués, **à moins que:**

- a) Le mélange ou la solution ne soit nommément mentionné dans la Liste des marchandises dangereuses;
- b) Le nom et la description de la matière nommément mentionnée dans la Liste des marchandises dangereuses n'indiquent expressément qu'ils s'appliquent uniquement à la matière pure;
- c) La classe ou division de risque, le ou les risques subsidiaires, le groupe d'emballage, ou l'**état physique du** mélange ou de la solution **ne diffèrent** de ceux de la matière nommément mentionnée dans la Liste des marchandises dangereuses; ou
- d) Les **caractéristiques de danger** et les **propriétés** du mélange ou de la solution ne nécessitent des **mesures d'intervention en cas d'urgence** qui **diffèrent** de celles requises pour la matière nommément mentionnée dans la Liste des marchandises dangereuses.

Dans les cas ci-dessus, sauf celui décrit sous a), le mélange ou la solution doivent être considérés comme des matières dangereuses ne figurant pas nommément sur la Liste des marchandises dangereuses.

12. Étant donné que l'état physique, les propriétés, les caractéristiques de danger d'un gaz adsorbé diffèrent de celles d'un gaz liquéfié ou comprimé, il s'ensuit des alinéas *c* et *d* et de la dernière phrase du 2.0.2.5 que les gaz adsorbés devraient être considérés comme

une matière dangereuse ne figurant pas nommément sur la Liste des marchandises dangereuses. Puisqu'il n'existe pas de rubrique N.S.A. utilisable pour un gaz adsorbé, il est logique d'en créer de nouvelles comme le suggère la présente proposition.

#### **Autre solution que la création de nouvelles rubriques**

13. Un autre moyen d'inclure les gaz adsorbés dans le Règlement serait d'associer aux rubriques existantes une nouvelle instruction d'emballage et des dispositions spéciales concernant spécifiquement les gaz adsorbés. Toutefois, une telle solution représenterait une tâche importante puisqu'il faudrait réviser quelque 150 rubriques de la Liste des marchandises dangereuses pour ajouter la nouvelle instruction d'emballage et la nouvelle disposition spéciale, alors que, si les gaz adsorbés étaient traités séparément en neuf rubriques nouvelles, cela diminuerait ce travail de révision et supprimerait toute possibilité d'introduire des ambiguïtés et des erreurs dans le Règlement lorsque des prescriptions applicables aux gaz adsorbés seront ajoutées à celles qui concernent les gaz comprimés et liquéfiés.

#### **Nombre de nouvelles rubriques nécessaires**

14. Au cours de la session précédente, plusieurs délégués ont fait remarquer que les six nouvelles rubriques proposées pour les gaz adsorbés ne comprenaient pas toutes les combinaisons de classe/division/risque subsidiaire qui peuvent être affectées aux gaz relevant de la classe 2. Afin d'identifier toutes les combinaisons possibles, les rubriques applicables aux gaz ont été passées en revue. Neuf combinaisons de classe/division/risque subsidiaire ont été identifiées pour les rubriques GAZ COMPRIMÉ N.S.A. et neuf combinaisons pour les rubriques GAZ LIQUÉFIÉ N.S.A. Trois rubriques ont donc été ajoutées à la précédente liste des six nouvelles rubriques pour les gaz adsorbés.

#### **Simplification de la désignation officielle de transport des gaz adsorbés**

15. Il a été suggéré aussi d'adopter une désignation simplifiée pour les gaz adsorbés. Partageant cet avis, le COSTHA a modifié la désignation officielle de transport de la nouvelle rubrique qui devient «GAZ ADSORBÉ» au lieu de «GAZ ADSORBÉ SUR UNE MATIÈRE SOLIDE POREUSE». Cette désignation simplifiée correspond à celle des rubriques N.S.A. concernant d'autres gaz comme «GAZ LIQUÉFIÉ» et «GAZ COMPRIMÉ».

#### **Contrôle de qualité des adsorbants**

16. Au cours de la quarante et unième session, il a été suggéré d'ajouter à la nouvelle disposition spéciale XYZ une mention destinée à garantir que l'adsorbant restera efficace après une utilisation répétée. Une nouvelle mention a donc été ajoutée à cette disposition spéciale pour exiger que la qualité de l'adsorbant soit vérifiée au moment de chaque remplissage et avant que le colis soit présenté au transport.

#### **Bouteilles approuvées par l'autorité compétente**

17. Au cours de la quarante et unième session, certains ont fait remarquer que les bouteilles et les récipients à gaz comprimé approuvés par l'autorité compétente ne devraient pas figurer dans la nouvelle instruction d'emballage P2YY car le Règlement type ne mentionne que les récipients à pression portant la marque «UN» qui sont conçus, fabriqués et éprouvés conformément aux normes ISO applicables. Le COSTHA admet qu'il ne convient pas d'inclure les bouteilles et récipients à gaz comprimé approuvés par l'autorité compétente dans le Règlement type et a supprimé cette mention de la nouvelle instruction d'emballage P2YY.

**Bouteilles approuvées conformément à l'instruction d'emballage P2YY**

18. Une observation a été faite à propos du libellé de la mention suivante dans la nouvelle instruction d'emballage P2YY:

- a) Les bouteilles construites conformément aux spécifications des normes ISO 11513:2011 et ISO 9809-1:1999;

19. Il a été suggéré de remplacer «et» par «ou», pour tenir compte du fait que ces normes peuvent s'exclure l'une l'autre. Le COSTHA approuve cette observation et a donc révisé la proposition en conséquence.

**Pression des gaz adsorbés en fonction de la température**

20. Au cours de la quarante et unième session, à propos du diagramme montrant la courbe température/pression pour plusieurs types de colis contenant un gaz adsorbé, au moins une délégation s'est demandé si d'autres gaz adsorbés qui ne figurent pas sur le diagramme réagiraient de la même façon. La réponse est oui en raison des contrôles qui sont prévus dans la nouvelle disposition spéciale XYZ.

21. Cette disposition spéciale limite la pression que peut atteindre le colis contenant un gaz adsorbé dans plusieurs conditions:

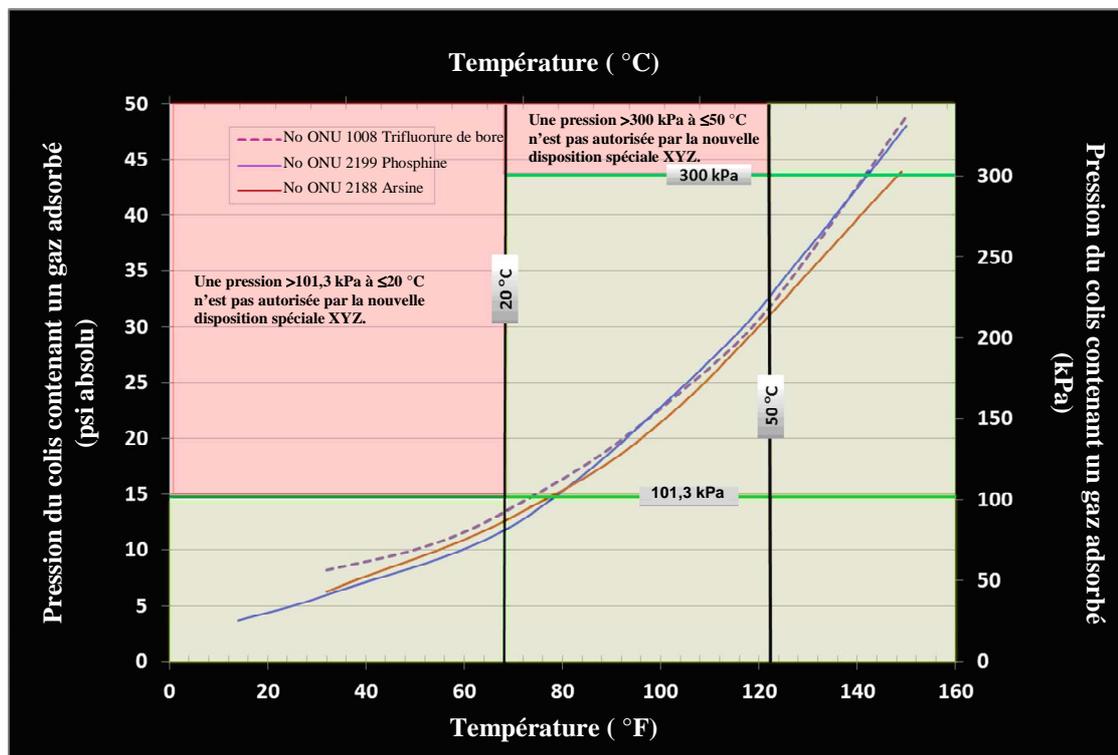
- a) La pression des colis contenant un gaz adsorbé, quel que soit le type de gaz, ne peut être supérieure à 101,3 kPa (1,013 bar) ou à 1 atmosphère normale à 20 °C;
- b) À 50 °C, la pression des colis contenant un gaz adsorbé ne peut être supérieure à 300 kPa (3 bar);
- c) À 65 °C, la pression des colis contenant un gaz adsorbé ne peut être supérieure à la pression d'épreuve du récipient à pression contenant un gaz adsorbé.

22. Le diagramme qui figurait dans le document officiel ST/SG/AC.10/C.3/2012/36 soumis à la quarante et unième session a été modifié de manière à montrer plus explicitement, comme indiqué à la figure 1, les prescriptions relatives à la pression des gaz adsorbés en fonction de la température.

23. Les parties du diagramme ombrées en rouge correspondent aux zones sur lesquelles ne peut empiéter la courbe de la pression par rapport à la température pour **tout** colis contenant un gaz adsorbé, conformément à la disposition spéciale XYZ. Les trois exemples de courbes d'un colis contenant un gaz adsorbé pour les Nos 1008, 2199 et 2188 répondent tous à cette prescription car leur courbe de température par rapport à la pression est située entièrement dans la zone ombrée en vert («région autorisée») sur le diagramme.

24. En pratique, pour qu'un colis contenant un gaz adsorbé satisfasse aux prescriptions relatives à la pression maximale autorisée dans la disposition spéciale XYZ et que sa courbe de température/pression s'inscrive entièrement dans la partie verte du diagramme, il suffit de contrôler la quantité de gaz qui est introduite dans ce colis.

Figure 1  
Pression d'un colis contenant un gaz adsorbé en fonction de la température



#### Mise à jour de la norme ISO 9809-1:2010

25. Au cours de la quarante et unième session, le Sous-Comité a adopté la référence à la nouvelle norme ISO 9809-1. Cette nouvelle norme, ISO 9809-1:2010, figure désormais dans l'instruction d'emballage P2YY proposée.

#### Introduction de la norme ISO 11513:2011 dans le Règlement type

26. L'ISO a élaboré une nouvelle norme pour les bouteilles soudées contenant un matériau adsorbant. Il convient d'inclure cette nouvelle norme dans le Règlement type et dans la nouvelle instruction d'emballage P2YY proposée. C'est pourquoi le COSTHA propose d'introduire la norme ISO 11513:2011 dans une nouvelle sous-section du Règlement type au chapitre 6.2.

27. Il est donc proposé d'introduire la norme ISO 11513:2011 dans la nouvelle sous-section 6.2.2.1.6 et le COSTHA propose d'ajouter cette norme à la liste des normes applicables aux contrôles et épreuves périodiques des bouteilles portant la marque «UN» au 6.2.2.4.

#### Justification de la pression d'épreuve minimale et de la pression d'éclatement minimale

28. Au cours de la quarante et unième session, le Sous-Comité a demandé comment avaient été choisies la pression d'épreuve et la pression d'éclatement proposées dans l'instruction d'emballage P2YY. Les raisons de ce choix sont les suivantes.

### **Pression d'épreuve**

29. La pression d'épreuve minimale pour les récipients à pression contenant un gaz adsorbé qui est proposée dans la nouvelle instruction d'emballage P2YY est de 21,7 bar. Le bar a été retenu car c'est l'unité habituellement utilisée dans le Règlement pour la pression d'épreuve. La pression d'épreuve proposée a été choisie pour les raisons suivantes:

a) Les pressions d'épreuve spécifiées dans l'instruction d'emballage P200 pour les récipients à pression contenant un gaz liquéfié sont de 1,5 à 7 fois la pression de vapeur du gaz à 20 °C. Par exemple, l'arsine (No ONU 2188) a une pression de vapeur de 15 bar à 20 °C et l'instruction d'emballage P200 exige une pression d'épreuve de 42 bar pour les récipients à pression qui sont utilisés pour emballer cette matière. La phosphine (No ONU 2199) a une pression de vapeur de 35 bar à 20 °C et la pression d'épreuve des récipients à pression qui la contiennent doit être de 225 ou 250 bar selon le taux de remplissage. Dans le cas d'un colis contenant un gaz adsorbé, la pression de vapeur de ce gaz à 20 °C doit être inférieure à 1,013 bar (1 atmosphère normale) conformément à la nouvelle instruction d'emballage P2YY. Une pression d'épreuve de 21,7 correspond à un rapport pression d'épreuve/pression de vapeur supérieur à 20 ce qui est au moins deux fois supérieur à la valeur exigée pour les gaz liquéfiés dans l'instruction d'emballage P200 et sensiblement plus élevé que le rapport minimal pression d'épreuve/pression de service de 1,5 exigé pour les gaz comprimés.

b) En outre, la nouvelle disposition spéciale XYZ précise que la pression du colis contenant un gaz adsorbé ne peut être supérieure à la pression d'épreuve du récipient à pression contenant un gaz adsorbé à 65 °C.

c) 21,7 bar est la pression d'épreuve prescrite pour plus de 20 000 récipients à pression contenant un gaz adsorbé approuvés par l'autorité compétente, qui sont en service depuis 2004. L'expérience ainsi acquise montre que cette pression d'épreuve est suffisante car on n'a déploré aucun incident ni aucun signe de détérioration des récipients lors de la réinspection.

30. Par souci de cohérence avec le degré de précision exigé dans le Règlement type pour la pression d'épreuve, la pression d'épreuve de 21,7 bar spécifiée dans l'instruction d'emballage P2YY a été ramenée à 21 bar. Le coefficient de sécurité reste néanmoins supérieur à 20.

### **Pression d'éclatement**

31. La pression d'éclatement minimale de 94,5 bar est tirée de la norme ISO 11513:2011. Elle assure une marge de sécurité plus élevée que celle des emballages pour les gaz comprimés et liquéfiés pour lesquels le rapport pression d'éclatement/pression de service est compris entre 3 et 12. Un colis contenant un gaz adsorbé aura un rapport minimal pression d'éclatement/pression de service supérieur à 90 à 20 °C et supérieur à 35 à 50 °C grâce à sa faible pression dans le colis et à un emballage de conception assez robuste.

### **Périodicité des contrôles**

32. La périodicité des contrôles et épreuves périodiques des récipients à pression utilisés pour contenir des gaz de la classe 2 est indiquée dans l'instruction d'emballage P200 du Règlement type qui s'applique à des gaz à l'état comprimé, liquéfié et dissous, ainsi qu'à plusieurs matières qui ne relèvent pas de la classe 2. L'intervalle entre les épreuves périodiques est de cinq ans ou de dix ans selon le code de classification du gaz. Pour les gaz qui ne sont pas considérés comme toxiques l'intervalle entre les épreuves est de dix ans tandis qu'il est de cinq ans pour les gaz classés comme toxiques (division 2.3).

33. La présente proposition demande que l'intervalle entre les épreuves périodiques pour les gaz adsorbés de la Division 2.3 soit porté de cinq à dix ans, sur la base des arguments suivants.

34. Les contrôles et épreuves périodiques des récipients à pression ont pour but de s'assurer que leur niveau de performance ne s'est pas dégradé après une période d'utilisation. Les récipients à pression en acier peuvent se détériorer en raison de divers facteurs: corrosion générale, trous de corrosion, corrosion sous tension, fatigue du métal et dégradation des propriétés mécaniques, détériorations causées par la chaleur ou le feu et détériorations physiques (bosselures, etc.), ce qui peut entraîner une défaillance du récipient lors de son utilisation. Une telle défaillance provoque la libération du contenu gazeux dangereux et un danger physique lorsqu'il s'agit d'un récipient à pression (c'est-à-dire une rupture). Pour éviter que de telles défaillances se produisent de façon inattendue en cours d'utilisation, les récipients à pression sont conçus avec un coefficient de sécurité suffisant.

35. Le coefficient de sécurité peut être exprimé par les rapports de la pression d'épreuve à la pression de service ( $P_T/P_S$ ) et de la pression d'éclatement à la pression de service  $P_B/P_S$  qui laissent une marge pour la détérioration d'un récipient à pression en cours d'utilisation. Quelques coefficients de sécurité type pour les récipients à gaz comprimé, liquéfié et adsorbé sont indiqués dans le tableau 1.

Tableau 1

**Rapports  $P_T/P_S$  et  $P_B/P_S$  pour les récipients à pression contenant des gaz liquéfiés, comprimés et adsorbés**

Type d'emballage	Rapport $P_T/P_S$ minimal type	Rapport $P_B/P_S$ minimal type
Gaz liquéfié	1,5-7	3-12
Gaz comprimé <sup>1</sup>	1,5	3-6
Gaz adsorbé	>20	>90

<sup>1</sup> Pour le No ONU 1045, le No ONU 1660 et le No ONU 2190, le rapport  $P_T/P_S$  doit être supérieur à 1,5.

36. Les contrôles et épreuves périodiques peuvent comprendre une épreuve de pression hydraulique de la bouteille, un contrôle visuel intérieur et extérieur, une épreuve de la pression pneumatique, un contrôle par émission acoustique ou une combinaison d'un contrôle par émission acoustique et d'un contrôle par ultrasons. Ces épreuves et vérifications permettent d'identifier les bouteilles endommagées ou détériorées et de les retirer du service.

37. Des colis contenant un gaz adsorbé sont fabriqués et transportés depuis plus de vingt ans. Environ 160 000 unités ont été expédiées et retournées, souvent à travers les frontières, sans incident. Le contrôle par ultrasons d'un grand nombre de récipients contenant un gaz adsorbé en service depuis plus de cinq ans permet de prolonger l'intervalle entre les épreuves. Sur les 160 000 bouteilles soumises à une réinspection, l'examen par ultrasons n'en a pas rejeté une seule.

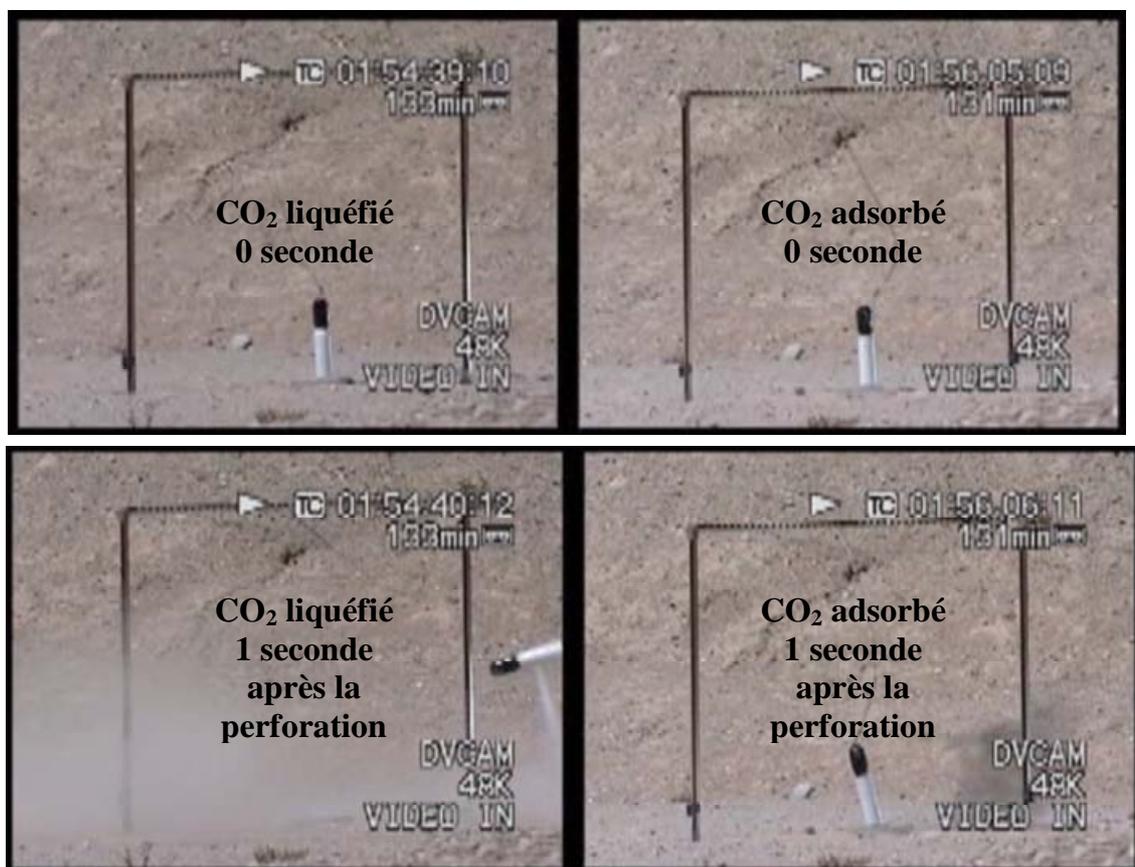
38. Lorsqu'ils sont adsorbés, comme c'est le cas ici, les gaz répondant aux prescriptions des conditions de transport proposées sont moins réactifs et plus stables pour ce qui est des interactions corrosives avec la bouteille et/ou la décomposition que les gaz sous pression.

39. La faible pression d'utilisation (<1 bar) et la marge de sécurité plus élevée du colis en pression subatmosphérique associées à des mécanismes de dégradation mécanique ou chimique négligeables diminuent le risque qu'un récipient se détériore par rapport à un gaz contenu à l'état comprimé ou liquéfié.

40. En cas de détérioration d'un récipient contenant un gaz adsorbé, l'absence de toute pression importante évite le danger physique que présentent les bouteilles à gaz comprimé (par exemple risque de rupture). En outre, le contenu libéré est fortement réduit, aussi bien en termes de débit que de pourcentage réel. Du fait de l'absence de pression, on estime que les pertes seraient comprises entre 0,1 et 5 % du contenu total en cas de transport dans des conditions extrêmes de température et/ou d'altitude et qu'elles seraient proches de 0 % à la température et à la pression normales. Les clichés ci-après montrant une détérioration simulée de bouteilles (perforées par une balle) montrent la différence des caractéristiques de danger entre un colis contenant du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) liquéfié et une bouteille contenant du CO<sub>2</sub> gazeux adsorbé. On constate que le récipient contenant le CO<sub>2</sub> liquéfié libère rapidement son contenu sous pression et que l'énergie ainsi dégagée projette violemment le récipient. Sur le colis contenant le gaz adsorbé n'apparaît aucun signe de libération du gaz et la bouteille retombe doucement sur le côté après l'impact de la balle.

Figure 2

**Effet de la perforation de colis contenant du CO<sub>2</sub> liquéfié et du CO<sub>2</sub> adsorbé**



41. Il est donc justifié de prolonger l'intervalle entre les contrôles et épreuves périodiques des bouteilles contenant un gaz adsorbé de la division 2.3 qui est actuellement de cinq ans en le portant à dix ans pour les raisons suivantes: précautions et mesures de sécurité sensiblement plus strictes (tableau 2) et diminution du risque de défaillance et de la gravité des conséquences entre un colis contenant un gaz adsorbé et les gaz emballés sous pression.

42. Le Département des transports des États-Unis d'Amérique a tenu compte de ces considérations lorsqu'il a prescrit un intervalle de dix ans entre les épreuves périodiques en

autorisant le transport des gaz adsorbés dans des récipients à pression approuvés par l'autorité compétente en 2003.

43. Il est aussi intéressant de noter que le Règlement devrait inciter à employer des méthodes d'emballage qui réduisent le risque d'incident lors du transport d'une matière dangereuse. À cet égard, il serait utile de prolonger de cinq à dix ans l'intervalle entre les épreuves pour les gaz adsorbés de la division 2.3.

## Propositions

44. Modifier comme suit le 2.2.1.2 afin d'introduire une nouvelle condition de transport d'un gaz en fonction de son état physique:

*«e) Gaz adsorbé: un gaz qui, lorsqu'il est emballé pour le transport, est adsorbé sur une matière solide poreuse de telle sorte que la pression interne du récipient est inférieure à 101,3 kPa à 20 °C et inférieure à 300 kPa à 50 °C.».*

45. Ajouter neuf nouvelles rubriques (Nos ONU 3XXX, 3YYY, 3AAA, 3BBB, 3CCC, 3DDD, 3EEE, 3FFF, 3GGG) dans la classe 2.

a) Ajouter neuf nouvelles rubriques à la Liste des marchandises dangereuses, comme suit:

N° ONU	Nom et description	Classe ou division	Risque subsidiaire	Groupe d'emballage	Dispositions spéciales	Quantités limitées et quantités exceptées		Emballages et GRV		Citernes mobiles et conteneurs pour vrac	
						(7a)	(7b)	Instructions d'emballage	Dispositions spéciales	Instructions de transport	Dispositions spéciales
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7a)	(7b)	(8)	(9)	(10)	(11)
3XXX	GAZ ADSORBÉ, INFLAMMABLE, N.S.A.	2,1			274 XYZ	0	E0	P2YY			
3YYY	GAZ ADSORBÉ, N.S.A.	2,2			274 XYZ	0	E0	P2YY			
3AAA	GAZ ADSORBÉ, TOXIQUE, N.S.A.	2,3			274 XYZ	0	E0	P2YY			
3BBB	GAZ ADSORBÉ, COMBURANT, N.S.A.	2,2	5,1		274 XYZ	0	E0	P2YY			
3CCC	GAZ ADSORBÉ, TOXIQUE, INFLAMMABLE, N.S.A.	2,3	2,1		274 XYZ	0	E0	P2YY			
3DDD	GAZ ADSORBÉ, TOXIQUE, COMBURANT, N.S.A.	2,3	5,1		274 XYZ	0	E0	P2YY			
3EEE	GAZ ADSORBÉ, TOXIQUE, CORROSIF, N.S.A.	2,3	8		274 XYZ	0	E0	P2YY			
3FFF	GAZ ADSORBÉ, TOXIQUE, INFLAMMABLE, CORROSIF, N.S.A.	2,3	2,1 8		274 XYZ	0	E0	P2YY			
3GGG	GAZ ADSORBÉ, TOXIQUE, COMBURANT, CORROSIF, N.S.A.	2,3	5,1 8		274 XYZ	0	E0	P2YY			

b) Ajouter les neuf nouvelles rubriques N.S.A. à l'appendice A.

46. Ajouter une nouvelle disposition spéciale XYZ au chapitre 3.3.

XYZ: Cette rubrique s'applique aux gaz de la classe 2 adsorbés sur une matière solide poreuse à l'intérieur d'un récipient à pression muni d'un système de fermeture.

Le récipient à pression qui contient le gaz adsorbé doit se trouver à une pression inférieure à 101,3 kPa lorsque, après remplissage, il est fermé et stabilisé à 20 °C. La pression interne du récipient rempli ne doit pas dépasser 300 kPa à 50 °C. À aucun moment, dans les conditions normales de transport, sa pression interne ne peut dépasser la pression de service de la bouteille. En aucun cas la pression interne à 65 °C ne doit dépasser la pression d'épreuve du récipient.

La matière adsorbante doit être compatible avec le récipient à pression et ne pas former de composé dangereux avec le gaz à adsorber.

Le gaz combiné à la matière adsorbante ne doit pas altérer ou affaiblir le récipient à pression ou encore risquer de provoquer un effet dangereux (par exemple en catalysant une réaction).

La qualité de l'absorbant doit être vérifiée lors de chaque remplissage afin de s'assurer que les prescriptions de la disposition spéciale XYZ en matière de pression et de stabilité sont satisfaites chaque fois qu'un colis contenant un gaz adsorbé est présenté au transport.

La matière adsorbante ne doit pas répondre à la définition d'une classe de danger décrite dans le présent Règlement.

Chaque bouteille doit être soumise à une épreuve d'étanchéité à l'hélium comme indiqué dans la norme ISO 11513:2011.

Le remplissage doit être effectué selon la procédure indiquée à l'annexe A de la norme ISO 11513:2011.

Les contrôles et épreuves périodiques doivent satisfaire aux prescriptions de l'annexe B de la norme ISO 11513:2011.

47. Ajouter une nouvelle instruction d'emballage P2YY comme suit:

P2YY	INSTRUCTION D'EMBALLAGE	P2YY
Cette instruction s'applique aux numéros ONU 3XXX, 3YYY, 3AAA, 3BBB, 3CCC, 3DDD, 3EEE, 3FFF, 3GGG.		
1.	Les emballages suivants sont autorisés s'il est satisfait aux dispositions générales d'emballage de la section 4.1.6.1.	
	a) Les bouteilles construites conformément aux spécifications des normes ISO 11513:2011 et ISO 9809-1:2010.	
2.	La pression de chaque bouteille ou récipient à gaz rempli doit être inférieure à 101,3 kPa à 20 °C.	
3.	La pression d'épreuve minimale de la bouteille est de 21 bar.	
4.	La pression d'éclatement de la bouteille ne doit pas être inférieure à 94,5 bar.	
5.	Spécifications applicables aux emballages de gaz adsorbés qui contiennent des gaz toxiques ayant une $CL_{50}$ inférieure ou égale à 200 ml/m <sup>3</sup> (ppm).	
	a) Les sorties des robinets doivent être munies de bouchons ou de chapeaux de maintien en pression assurant l'étanchéité des récipients à pression avec un filetage adapté aux sorties des robinets.	
	b) Les robinets doivent être du type presse-étoupe et à membrane non perforée ou d'un type presse-étoupe parfaitement étanche.	
	c) Après le remplissage, tous les récipients à pression doivent subir une épreuve d'étanchéité.	
	d) Les robinets doivent pouvoir supporter la pression d'épreuve du récipient à pression et lui être raccordés directement par filetage conique ou par d'autres moyens conformes aux prescriptions de la norme ISO 10692-2:2001.	

- e) Les récipients à pression ne doivent pas être munis d'un dispositif de décompression.
6. Les emballages de gaz adsorbés contenant des gaz pyrophoriques doivent être munis de bouchons ou de chapeaux filetés assurant l'étanchéité dont le filetage correspond à celui des valves des robinets.
7. Les dispositions spéciales de l'instruction d'emballage P200 qui concernent la compatibilité avec le matériau (a, b, c et d) s'appliquent aux emballages destinés au gaz spécifique qui est adsorbé.
8. L'intervalle entre chaque contrôle et épreuve périodique doit être de dix ans.

48. Modifier comme suit le 6.2.1.1.5:

La pression d'épreuve dans les bouteilles, les tubes, les fûts à pression et les cadres de bouteilles doit être conforme à l'instruction d'emballage P200 ou, pour les produits chimiques sous pression, à l'instruction d'emballage P206. Dans les récipients cryogéniques fermés, elle doit être conforme à l'instruction d'emballage P203. La pression d'épreuve d'un dispositif de stockage à hydrure métallique doit être conforme à l'instruction d'emballage P205. La pression d'épreuve de la bouteille pour un gaz adsorbé sur une matière solide doit être conforme à l'instruction P2YY.

49. Ajouter la norme ISO 11513:2011 à la liste des récipients à pression portant la marque «UN» au 6.2.2.1 dans le nouveau 6.2.2.1.6 comme suit:

6.2.2.1.6 La norme ci-après s'applique à la conception, à la construction ainsi qu'aux épreuves et aux contrôles initiaux des bouteilles portant la marque «UN» pour les gaz adsorbés sur une matière solide poreuse. Les prescriptions relatives au contrôle et à l'agrément du système d'évaluation de conformité des bouteilles doivent être conformes au 6.2.2.5.

<i>Référence</i>	<i>Titre</i>
ISO 11513:2011	Bouteilles à gaz – bouteilles en acier soudées rechargeables contenant des matériaux pour le stockage des gaz à une pression subatmosphérique (à l'exclusion de l'acétylène) – Conception, fabrication, essais, utilisation et contrôle périodique

50. Dans la liste des normes pour les contrôles et épreuves périodiques au 6.2.2.4 inclure la norme ISO 11513:2011 à la fin de la liste comme suit:

<i>Référence</i>	<i>Titre</i>
ISO 11513:2011	Bouteilles à gaz – bouteilles en acier soudées rechargeables contenant des matériaux pour le stockage des gaz à une pression subatmosphérique (à l'exclusion de l'acétylène) – Conception, fabrication, essais, utilisation et contrôle périodique