



**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****Détecteurs de rayonnement neutronique****Communication du Dangerous Goods Advisory Council¹****Introduction**

1. Sur la base des observations formulées au sujet des documents présentés à la dernière session par le DGAC (ST/SG/AC.10/C.3/2012/5 et document informel INF.32), qui portaient sur les moyens d'assurer le transport des détecteurs de rayonnement neutronique, le DGAC présente une proposition révisée.

2. Comme on l'a indiqué précédemment, la détection du rayonnement neutronique est un élément clef pour identifier les matériaux nucléaires illicites (par exemple le plutonium) aux points d'entrée et aux frontières d'un pays. Des systèmes de détection des rayonnements peuvent être employés pour contrôler les conteneurs ou pour procéder à des recherches à l'aide de détecteurs portatifs. La pénurie d'hélium-3 a obligé à se tourner vers d'autres méthodes de détection du rayonnement neutronique et l'emploi du trifluorure de bore (BF₃) s'est révélé une alternative efficace. Depuis plus de soixante-dix ans qu'ils sont utilisés, les systèmes de détection des rayonnements appliquant cette technologie ont montré leur efficacité et leur sécurité. Or, la faible quantité de gaz toxique qu'ils contiennent à la pression atmosphérique occasionne souvent des retards dans le transport qui ne semblent pas justifiés compte tenu de la sécurité globale qu'offrent ces systèmes. Ces retards peuvent nuire à la sécurité et à la sûreté nucléaires. Un transport efficace améliore la sécurité du transport dans le monde entier. C'est la raison pour laquelle le DGAC souhaite préciser les prescriptions relatives aux détecteurs de rayonnement

¹ 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).

neutronique et aux systèmes de détection des rayonnements en fonction de leur degré de risque.

Examen

3. Les éléments de sécurité inhérents aux détecteurs de rayonnement neutronique et aux systèmes de détection des rayonnements posent la question fondamentale suivante: «Quel degré de sécurité doit atteindre un dispositif pour ne plus avoir à satisfaire aux dispositions du Règlement type?». Afin d'obtenir une évaluation plus complète, le DGAC se propose d'analyser les risques liés au transport (y compris le transport aérien) des détecteurs de rayonnement neutronique et des systèmes de détection des rayonnements (par exemple les moniteurs-portiques de contrôle du rayonnement (RPM)) et de soumettre les résultats pour examen, dans un document informel, en temps voulu pour la réunion du Sous-Comité.

4. Un détecteur de rayonnement neutronique est un dispositif à tube électronique hermétiquement scellé qui transforme le rayonnement neutronique en un signal électrique mesurable. Chaque détecteur:

- Contient moins de 12,8 g de BF_3 à une pression souvent inférieure à la pression atmosphérique mais qui ne dépasse pas une pression absolue de 105 kPa à 20 °C;
- Est fabriqué suivant un programme d'assurance de la qualité enregistré;
- Avant le remplissage avec le BF_3 , est soumis à une épreuve d'étanchéité pour assurer une étanchéité standard de 1×10^{-10} cc/sec;
- A une pression d'éclatement allant de 1 800 kPa pour les petites unités, jusqu'à 10 000 kPa pour les grandes. Soit une pression manométrique de 16,2 kPa à 55 °C, cela représente un facteur de sécurité minimal (sur la base de 1 800 kPa) avoisinant 111:1; et
- Les épreuves doivent avoir montré que ces détecteurs de rayonnement neutronique supportent une épreuve de chute, non emballés, d'une hauteur de 4 m ainsi que des épreuves d'écrasement sans perte d'étanchéité (voir le document INF.64 présenté à la quarante et unième session, qui décrit les épreuves exécutées par le Brookhaven National Laboratory aux États-Unis d'Amérique).

5. En soixante-dix ans de transport et d'utilisation, aucun signe de défaillance n'a été décelé. Les caractéristiques relatives à la sécurité sont les suivantes:

- La nature robuste des détecteurs telle qu'elle a été mise en évidence par les épreuves menées au laboratoire de Brookhaven (épreuve de chute et épreuve d'écrasement);
- Dans les systèmes de détection des rayonnements (par exemple, les moniteurs-portiques de contrôle du rayonnement), les détecteurs sont placés dans un matériau absorbant dont il a été démontré qu'il absorbe le gaz provenant de toute fuite du détecteur. La proposition demande aussi que chaque détecteur soit emballé de la même façon dans un matériau absorbant. L'efficacité de cet emballage a été démontrée grâce à des épreuves (voir le rapport d'étude du laboratoire de Brookhaven);
- Le gaz contenu dans le détecteur est à la pression atmosphérique à la température ambiante, de sorte que le dégagement de toute fuite de gaz se ferait par diffusion (c'est-à-dire par déplacement aléatoire des molécules gazeuses) et non par transfert rapide du gaz comme cela pourrait se produire à partir d'une bouteille pressurisée.

Il est probable que les flux d'air ambiant maintiennent à un niveau faible la concentration de BF_3 au voisinage de tout point de fuite peu important;

- Le trifluorure de bore a une CL50 à 1 heure de 2 541 ppm. Compte tenu de ces caractéristiques en matière de sécurité, il est difficile d'envisager la formation d'une atmosphère toxique mais, à cette concentration, les 12,8 g par détecteur occuperaient un espace de $1,7 \text{ m}^3$. Dans une atmosphère totalement sèche, le trifluorure de bore est un gaz incolore dégageant une odeur âcre. En présence d'un certain degré d'humidité, si faible soit-il, le BF_3 forme des fumées blanches, denses, à forte odeur d'acide. De ce fait, même des fuites aussi faibles que 1 ppm sont facilement décelées;
- En cas d'incendie, la pression maximale dans le détecteur de rayonnement rempli à une pression absolue de 105 kPa à 20 °C serait de 200 kPa en pression manométrique (en supposant que la température atteigne 500 °C), de sorte que le tube du détecteur devrait retenir les gaz. De plus, en cas d'incendie, une quantité aussi petite de gaz ne constituerait pas un facteur significatif.

Restrictions au transport applicables actuellement

6. Les autorisations délivrées par les États-Unis d'Amérique et le Canada prévoient le transport de détecteurs de rayonnement neutronique et de systèmes de détection des rayonnements. Dans l'ADR/RID, les détecteurs et les systèmes de détection des rayonnements bénéficient de l'exemption accordée aux équipements à la section 1.1.3.1(b) de sorte que ces règlements ne semblent pas s'appliquer.

7. À titre de solution provisoire, le DGAC a proposé de modifier les Instructions techniques de l'OACI pour la sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses jusqu'à ce que le Sous-Comité puisse examiner les prescriptions à appliquer aux détecteurs et aux systèmes de détection. Un amendement ajouté aux Instructions techniques de l'OACI 2013-2014 permettra le transport aérien sur aéronef-cargo sous le No ONU 1008 Trifluorure de bore, au titre d'une nouvelle disposition spéciale.

Proposition

8. Considérant le faible degré de risque (qui devrait être confirmé par l'analyse de risque dont on attend les résultats), le DGAC estime justifié d'envisager que les détecteurs de rayonnement neutronique et les systèmes de détection des rayonnements soient totalement exemptés du Règlement. En même temps, nous reconnaissons que certains pourraient souhaiter limiter leur transport aérien aux aéronefs-cargos. L'affectation à la classe 9 tiendrait compte du faible degré de danger que représentent les détecteurs et les systèmes de détection tout en fournissant un argument pour interdire leur transport sur des aéronefs de passagers. C'est la raison pour laquelle le DGAC propose d'ajouter une disposition spéciale en regard du No ONU 3363 qui permettrait de transporter sous cette rubrique les détecteurs de rayonnement neutronique et les systèmes de détection des rayonnements. Le contenu de cette disposition spéciale correspond à celui qui figure déjà dans l'édition 2013-2014 des Instructions techniques de l'OACI.

9. Le DGAC propose ce qui suit:

Proposition 1: Introduire dans le Glossaire deux nouveaux termes:

«**Détecteur de rayonnement neutronique**, un dispositif à tube électronique hermétiquement scellé qui convertit le rayonnement neutronique en un signal électrique mesurable. Le gaz contenu dans ce dispositif est le moyen de détection des neutrons.

Système de détection des rayonnements, un appareil qui contient des détecteurs de rayonnement neutronique comme composants.».

Proposition 2: Ajouter une nouvelle disposition spéciale XXX en regard du No ONU 3363 comme suit:

«XXX les détecteurs de rayonnement neutronique contenant plus de 1 g de trifluorure de bore gazeux non pressurisé peuvent être transportés au titre de cette rubrique à condition que les conditions suivantes soient satisfaites.

- a) Chaque détecteur de rayonnement doit satisfaire aux conditions suivantes:
 - i) La pression absolue dans chaque détecteur n'est pas supérieure à 105 kPa à 20 °C;
 - ii) La quantité de gaz ne doit pas dépasser 12,8 g par détecteur;
 - iii) Chaque détecteur doit être construit selon un programme d'assurance de la qualité enregistré;
 - iv) Chaque détecteur de rayonnement neutronique doit être construit en métal soudé et comporter des connecteurs de traversée assemblés par brasage céramique-métal. La pression d'éclatement minimale doit être de 1 800 kPa; et
 - v) Avant le remplissage, chaque détecteur doit être soumis à une épreuve pour assurer une étanchéité standard de 1×10^{-10} cc/sec.
- b) Les détecteurs de rayonnement transportés comme composants et satisfaisant aux prescriptions ci-dessus applicables à chaque détecteur seront transportés comme suit:
 - i) Les détecteurs seront emballés dans une doublure intermédiaire en plastique scellé comportant un matériau absorbant en quantité suffisante pour absorber la totalité du contenu gazeux;
 - ii) Ils seront emballés dans un emballage extérieur robuste. Le colis doit être capable de subir une épreuve de chute de 1,8 m sans qu'il se produise de fuite du gaz contenu dans les détecteurs;
 - iii) La quantité totale de gaz dans tous les détecteurs par emballage extérieur ne doit pas dépasser 51,2 g.
- c) Les systèmes de détection de rayonnement neutronique contenant des détecteurs qui satisfont aux prescriptions du paragraphe a) seront transportés comme suit:
 - i) Les détecteurs doivent être emballés dans une enveloppe extérieure robuste scellée;

- ii) L'enveloppe doit contenir suffisamment de matériau absorbant pour absorber la totalité du contenu gazeux;
- iii) Les systèmes doivent être placés dans des emballages extérieurs robustes capables de supporter une épreuve de chute de 1,8 m sans qu'il se produise de fuite sauf si l'enveloppe extérieure du système assure une protection équivalente.

À l'exception du transport aérien, les systèmes de détection des rayonnements qui satisfont aux prescriptions du paragraphe c) ne sont pas soumis au présent Règlement.

Les détecteurs de rayonnement neutronique contenant au plus 1 g de trifluorure de bore, y compris les détecteurs à joints en verre de scellement ne sont pas soumis au présent Règlement à condition qu'ils satisfassent aux prescriptions du paragraphe a) et qu'ils soient emballés conformément au paragraphe b). Les systèmes de détection des rayonnements contenant de tels détecteurs ne sont pas soumis au présent Règlement s'ils sont emballés conformément au paragraphe c).».
