



**NOTE DE TRAVAIL**

**GROUPE D'EXPERTS SUR LES MARCHANDISES DANGEREUSES (DGP)**

**VINGT-TROISIÈME RÉUNION**

**Montréal, 11 – 21 octobre 2011**

**Point 2 : Élaboration de recommandations relatives à des amendements des *Instructions techniques pour la sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses* (Doc 9284) à introduire dans l'édition de 2013-2014**

**PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX DÉTECTEURS  
DE RAYONNEMENT NEUTRONIQUE**

(Note présentée par le Dangerous Goods Advisory Council)

**SOMMAIRE**

(Faute de ressources, seuls le sommaire et l'appendice ont été traduits.)

La présente proposition définit les conditions dans lesquelles peuvent être transportés par voie aérienne les détecteurs de rayonnement neutronique contenant un gaz non comprimé de la division 2.3.

**Suite à donner par le DGP :** Le DGP est invité à convenir des propositions figurant dans l'appendice à la présente note de travail afin de faciliter le transport des détecteurs de rayonnement neutronique à bord d'aéronefs cargos.

**1. INTRODUCTION**

1.1 Neutron detection is key component in nuclear arms interdiction. For example, Radiation Portal Monitors (RPMs) for cargo screening (e.g. screening of freight containers being off loaded from a cargo vessel in port areas) use a combination of gamma radiation and neutron radiation detectors for the identification of highly enriched uranium and plutonium in warheads. In the words of one security expert, they are deemed "an essential aspect of interdiction of radiological threats for homeland security purposes since plutonium, a material used for nuclear weapons is a significant source of fission neutrons." Additional applications for neutron radiation detectors include nuclear reactor monitoring, neutron-based cancer treatments, neutron spallation, non-destructive testing and health physics applications.

1.2 Neutron radiation detectors described in this proposal are hermetically sealed electron tube devices that contain a non-pressurized gas that functions as the detection medium. Neutrons are not directly ionizing and therefore cannot be detected directly; they must react with another medium to produce ionizing particles that can be detected. Boron trifluoride is used because the boron in the gas provides target nuclei for the neutron conversion reaction. When a boron atom in the gas captures a neutron emitted by an outside neutron source, the neutron radiation detector produces an electrical signal. Boron trifluoride filled neutron radiation detectors have been in use in industrial, medical and scientific

applications for over seventy years. They have been shipped around the world without incident. With more than 100,000 boron trifluoride sensors in service worldwide in the nuclear power and radiation protection industries, there has never been an incident of a boron trifluoride leak in transport.

1.3 To prevent nuclear terrorism, it is essential that neutron radiation detection systems and detector system components can be rapidly deployed worldwide. With boron trifluoride (UN 1008) classified as a Division 2.3 (8), air transport is currently only permitted under approvals by the State of Origin and State of the Operator in accordance with Special Provision A2. Such approvals have been issued by the United States and Canada. Clarifying the applicable requirements for their transport aboard cargo aircraft in the Technical Instructions would greatly facilitate deployment and in doing so would improve worldwide responsiveness to the security threat posed by certain radioactive materials.

1.4 A number of safety features are incorporated in the neutron radiation detectors, the component of radiation detection systems containing boron trifluoride, to provide for safe transport and use:

- a) the gas is non-pressurized with the pressure at the time of filling kept at 105kPa at 20°C or below (note that, while neutron radiation detectors are constructed differently and are subject to far more stringent construction requirements, Division 2.3 gas samples may be transported on cargo aircraft (Special Provision A1 for passenger) under UN 3169 at a pressure of 105 kPa or less);
- b) the neutron radiation detector is extremely rugged;
- c) the detection systems and neutron radiation detectors transported as components are packaged with an absorbent material that is capable of absorbing all of the gas contained in package. A study by a United States national laboratory shows the absorbent material to be highly effective in absorbing the gas should it leak from the electron tube under use or transport conditions; and
- d) the neutron radiation detectors are hermetically sealed. Each unit is helium mass spectrometer leak tested to  $1 \times 10^{-10}$  standard cc/sec leak tightness before filling. Note that the operation of the neutron radiation detectors is dependent on their absolute vacuum tightness.

1.5 An interpretation by the United States Department of Transportation authorizes neutron radiation detectors containing not more than 1 gram of gas to be treated as not subject to the regulations as dangerous goods. Approvals for transporting neutron radiation detectors and radiation detection systems by cargo aircraft have been issued by both the United States Department of Transportation and Transport Canada. Documents supporting these statements can be made available to the panel.

1.6 For purposes of the proposal:

- a) **Neutron radiation detector** is a hermetically sealed electron tube device. It is a transducer that turns neutron radiation into a measureable electric signal. It must be powered by an electrical circuit to function; and
- b) **Radiation detection system** is an apparatus that contains neutron radiation detectors as components.

-----

APPENDICE

PROPOSITIONS D'AMENDEMENT DES INSTRUCTIONS TECHNIQUES

PROPOSITION 1 :

En regard de la rubrique « trifluorure de bore » (n° ONU 1008), insérer la mention « AXXX » dans la colonne 7 du Tableau 3-1 « Liste des marchandises dangereuses » au Chapitre 2 de la Partie 3 :

| Matière ou objet<br>1 | N° ONU<br>2 | Classe ou division<br>3 | Risques subsidiaires<br>4 | Étiquettes<br>5 | Divergences des États<br>6           | Dispositions particulières<br>7 | Groupe d'emballage ONU<br>8 | Quantité exemptée<br>9 | Aéronefs de passagers         |   | Aéronefs cargos               |   |
|-----------------------|-------------|-------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------|---|-------------------------------|---|
|                       |             |                         |                           |                 |                                      |                                 |                             |                        | Instruction d'emballage<br>10 | Quantité nette maximale par colis<br>11 | Instruction d'emballage<br>12 | Quantité nette maximale par colis<br>13 |
| Trifluorure de bore   | 1008        | 2.3                     | 8                         |                 | AU 1<br>CA 7<br>NL 1<br>US 3<br>IR 3 | <u>AXXX</u>                     |                             |                        | INTERDIT                      |   | INTERDIT                      |   |

PROPOSITION 2 :

Ajouter la disposition particulière suivante :

Chapitre 3

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

(...)

Tableau 3-2. Dispositions particulières

(...)

IT ONU

AXXX Les détecteurs de rayonnement neutronique contenant de petites quantités de trifluorure de bore gazeux dépassant 1 g et les systèmes de détection des rayonnements contenant de tels détecteurs comme composants peuvent être transportés à bord d'aéronefs cargos en conformité avec les présentes Instructions, que la mention « INTERDIT » figure ou non dans les colonnes 12 et 13 du Tableau 3-1, à condition que :

- a) la pression dans chaque détecteur de rayonnement neutronique ne dépasse pas 105 kPa à 20 °C ;
- b) le volume de chaque détecteur de rayonnement neutronique ne dépasse pas 4 L afin que la quantité de gaz ne puisse pas dépasser 12,8 g par détecteur. Le volume total des détecteurs de rayonnement neutronique par emballage extérieur ou par système de détection des rayonnements ne doit pas dépasser 16 L ;
- c) chaque détecteur de rayonnement neutronique doit être construit en métal soudé et comporter des connecteurs de traversée assemblés par brasage métal-céramique. La pression d'éclatement minimale doit être de 1800 kPa ;

*IT ONU*

d) chaque détecteur de rayonnement neutronique doit être emballé dans une doublure intermédiaire en plastique scellé comportant du matériau absorbant en quantité suffisante pour absorber la totalité du contenu gazeux. Les détecteurs doivent être placés dans des emballages extérieurs solides capables de supporter, sans fuite, une épreuve de chute de 1,2 m. Les systèmes de détection des rayonnements contenant des détecteurs de rayonnement neutronique doivent aussi comporter du matériau absorbant en quantité suffisante pour absorber la totalité du contenu gazeux des détecteurs de rayonnement neutronique. Le matériau absorbant doit être entouré d'une ou de plusieurs doublures, selon le cas. Ils doivent être placés dans des emballages extérieurs solides, à moins qu'une protection équivalente des détecteurs ne soit assurée par le système dans lequel ils sont contenus ;

e) le transport sur la base de la présente disposition particulière doit être consigné sur le document de transport de marchandises dangereuses.

Les détecteurs de rayonnement neutronique contenant au plus 1 g de trifluorure de bore, y compris les détecteurs à joints en verre de scellement, et les systèmes de détection des rayonnements contenant de tels détecteurs, quand ces derniers et leur emballage sont conformes aux conditions ci-dessus, ne sont pas visés par les présentes Instructions, que la mention « INTERDIT » figure ou non dans les colonnes 12 et 13 du Tableau 3-1.

(...)

— FIN —