

Fontenay-aux-Roses, le 10 mars 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

**Avis IRSN n°** 2016-00077

**Objet :** Transport - Extension d'agrément - Emballage CEGEBOX GAM 80 120 chargé d'une source d'iridium 192 sous forme spéciale de type HC ou HK

**Réf.**

1. **Lettre ASN CODEP-DTS-2015-041116 du 19 novembre 2015**
2. Règlement de transport de l'AIEA édition 2012
3. Guide d'application du règlement de transport de l'AIEA - SSG 26, publié en 2014
4. Compte rendu de réunion AIEA, TRANSSC, de novembre 2015
5. Norme ISO 2919, Organisation Internationale de Normalisation, 1999 : « Radioprotection - Sources radioactives scellées - Exigences générales et classification ».

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a demandé l'avis et les observations de l'IRSN sur la demande d'extension d'agrément présentée par la société CEGELEC, dénommée ci-après le requérant, pour l'emballage CEGEBOX GAM 80-120.

Le modèle de colis CEGEBOX GAM 80 120 est composé d'un appareil de gammagraphie industrielle portatif (projecteur) GAM 80 ou GAM 120 chargé d'une source de matière radioactive sous forme spéciale et placé dans une coque de transport, dite CEGEBOX. Différents types de sources sont déjà agréés, pour le transport par voie routière ou aérienne. La demande concerne l'ajout, aux différents types de sources déjà agréés, de sources de types « HC » et « HK ».

**Adresse courrier**  
BP 17  
92262 Fontenay-aux-Roses  
Cedex France

Les justifications de sûreté présentées par le requérant ont été expertisées par l'IRSN par rapport au règlement cité en deuxième référence. De cette expertise, il ressort les points importants ci-après.

**Siège social**  
31, av. de la Division Leclerc  
92260 Fontenay-aux-Roses  
Standard +33 (0)1 58 35 88 88  
RCS Nanterre B 440 546 018

Le requérant n'a pas modifié, dans le cadre de la présente demande d'extension d'agrément, les justifications visant à démontrer le comportement mécanique et thermique du modèle de colis en conditions normales et accidentelles de transport. L'IRSN a vérifié lors des précédentes expertises de ce modèle de colis que ces justifications, basées sur des essais et des calculs numériques, montrent

un comportement globalement satisfaisant du modèle de colis en conditions de transport de routine ainsi que lors des épreuves représentatives des conditions normales de transport (CNT) et des conditions accidentelles de transport (CAT : chute de 9 m sur une cible indéformable, incendie enveloppant de 30 minutes...).

### **Description de l'emballage**

La coque de transport CEGEBOX, parallélépipédique, est composée d'un caisson et d'un couvercle en tôles d'aluminium soudées. Elle contient des calages adaptés au projecteur placé à l'intérieur (projecteur GAM 80 ou GAM 120).

Les projecteurs GAM comprennent les principaux éléments suivants :

- un bloc de protection biologique en uranium appauvri ;
- un conduit pour le logement du porte-source ;
- un porte-source constitué de deux parties reliées entre elles par un câble multibrins souple. La capsule contenant la source vient se loger dans un blindage en uranium appauvri gainé extérieurement d'acier inoxydable assurant la protection biologique du côté arrière ;
- un doigt obturateur en uranium appauvri qui assure la protection biologique du côté avant de l'appareil et permet l'ouverture et la fermeture du conduit d'éjection du porte-source.

Le GAM 120 ne diffère du GAM 80 que par l'adjonction d'éléments supplémentaires de protection biologique.

### **Description du contenu**

Une source d'iridium 192, sous forme d'iridium métallique dans une simple ou double enveloppe en acier inoxydable, est placée dans le porte-source du projecteur ; si besoin, en fonction de ses dimensions par rapport au logement du porte-source, la source peut être calée. Chaque type de source fait l'objet d'un certificat d'approbation de matière sous forme spéciale.

Les sources de types HC et HK, objets de la présente demande d'extension d'agrément, consistent en des sources d'iridium 192 de types HA et HB, formées d'une simple enveloppe, placées dans une deuxième enveloppe. Les sources de types HA et HB font partie des contenus autorisés dans l'emballage CEGEBOX GAM 80-120.

Au cours de l'instruction, l'IRSN a proposé des modifications du projet de certificat d'extension d'agrément transmis par le requérant afin de mettre en cohérence les valeurs d'activité maximales des sources, de référencer tous les certificats d'approbation de matière radioactive sous forme spéciale et de simplifier le certificat. Le requérant a accepté l'ensemble de ces modifications.

La description des contenus présentée dans le dossier de sûreté en appui de la présente demande d'extension d'agrément et celle présentée dans le projet de certificat d'agrément du requérant ne sont pas parfaitement cohérentes. Par conséquent, l'IRSN considère que le requérant devrait réviser le dossier de sûreté pour prendre en compte ces points. Ce point fait l'objet de l'observation 3.1 présentée en annexe 2 du présent avis.

Enfin, l'IRSN considère que le requérant devrait transmettre les certificats d'approbation de matière radioactive sous forme spéciale des sources, décrites dans le certificat d'agrément du modèle de colis CECEBOX GAM 80-120, pour lesquelles cela n'a pas été effectué. Ceci fait l'objet de la recommandation 1.1 en annexe 1 du présent avis.

### Comportement mécanique de l'emballage

#### Arrimage

Le requérant a ajouté à ses démonstrations de la tenue mécanique des organes d'arrimage en conditions de transport de routine la configuration du transport aérien, en retenant la combinaison d'accélération suivante, pénalisante au regard de celles prescrites dans le guide de l'AIEA, cité en troisième référence, et à celles proposées par le groupe de travail international, cité en quatrième référence, en charge d'élaborer le projet de révision de l'appendice IV de ce même guide :

- longitudinale : 2 g ;
- latérale : 1,5 g ;
- verticale : 2 g vers le haut ou 6 g vers le bas.

L'IRSN considère que la démonstration de la tenue mécanique des organes d'arrimage en transport aérien est satisfaisante.

#### Manutention

Le requérant évalue les efforts repris par les organes de manutention pour une configuration de levage à l'arraché. L'IRSN considère que les éléments de justifications présentés par le requérant, concernant la tenue mécanique des manilles et des vis de fixations des poignées de manutention, sont satisfaisantes. Toutefois, dans la démonstration de la tenue mécanique des poignées de manutention, le requérant a retenu la valeur, spécifiée par le fabricant, de l'effort maximal admissible par la poignée dans la direction des vis de fixation (horizontale) comme valeur à ne pas dépasser pour l'effort vertical, perpendiculaire aux vis de fixation, dû au levage à l'arraché. L'IRSN estime que la valeur de l'effort maximal admissible par la poignée dans la direction des vis de fixation ne peut pas directement servir de justification à la tenue mécanique de la poignée soumise à un effort perpendiculaire. Cependant, compte tenu de la marge relevée, l'IRSN estime que la tenue mécanique des poignées n'est pas remise en cause dans la configuration d'un levage à l'arraché. Toutefois, dans le cadre des améliorations des démonstrations de sûreté, l'IRSN estime que le requérant devrait évaluer l'effort vertical, perpendiculaire aux vis de fixation, maximal admissible par une poignée de manutention. Ce point fait l'objet de l'observation 4.1 de l'IRSN présentée en annexe 2.

### Comportement mécanique du contenu

Dans le cadre de la présente demande d'extension d'agrément, le requérant n'a pas transmis de nouvelle justification concernant la tenue mécanique des sources. Au regard de la conception (double enveloppe en acier inoxydable) des nouvelles sources de type HC et HK, et des caractéristiques mécaniques de l'acier des capsules constituant ces sources qui sont semblables à celles des sources déjà agréées et de la source factice utilisée dans les essais de chute, l'IRSN estime que la tenue mécanique des sources de types HC et HK est supérieure ou égale à celle des sources déjà agréées.

### Comportement thermique

Dans le cadre de la présente demande d'extension d'agrément, le requérant n'a pas apporté de nouvelle justification concernant le comportement thermique du modèle de colis CEGEBOX GAM 80-120. Les modèles de sources de types HK et HC ont subi l'essai thermique décrit dans la norme ISO 2919 citée en cinquième référence, qui consiste en un maintien de la température à -40°C pendant 20 minutes, puis en un maintien à 800°C pendant 1 heure, et enfin un choc thermique de 800°C à 20°C. Aussi, l'IRSN estime que le niveau de sûreté du modèle de colis chargé des sources de types HK et HC ne sera pas différent du colis chargé des sources déjà agréées.

### Confinement

Au regard de la conception, de la fabrication et la classification selon la norme ISO 2919, citée en cinquième référence, des sources de types HC et HK, et des conclusions présentés dans le cadre de précédentes expertises, l'IRSN n'a pas de commentaire sur le confinement pour le modèle de colis CEGEBOX GAM 80-120 chargé d'une source HC ou HK.

### Radioprotection

#### Débits d'équivalent de dose en conditions de transport de routine

Le requérant a effectué des mesures de débit d'équivalent de dose à 5 cm et à 1 m des parois des projecteurs GAM 80 et GAM 120 chargés d'une source, mais n'a pas évalué les débits d'équivalent de dose au contact et à 2 m du colis chargé d'un contenu enveloppe pour démontrer le respect des critères radiologique spécifiés dans le règlement cité en deuxième référence. Par extrapolation des mesures effectuées, la coque CEGEBOX peut être chargée des activités maximales autorisées dans le projet de certificat transmis par le requérant. Cependant, il conviendrait que le requérant justifie formellement le respect des critères réglementaires pour le contenu enveloppe. Ce point fait l'objet de l'observation 5.1 de l'IRSN présentée en annexe 2.

#### Débits d'équivalent de dose en conditions normales de transport

Le requérant a montré l'absence de déformation et de dégradation des projecteurs GAM 80-120 à l'issue des épreuves représentatives des conditions normales de transport, mais ne tient pas compte des déformations de la coque CEGEBOX à l'issue des épreuves représentatives des conditions normales de transport.

Compte tenu du faible niveau de déformation relevé expérimentalement, l'IRSN estime que le respect du critère d'augmentation maximale de 20 % du débit d'équivalent de dose maximal entre les conditions de transport de routine et normales devrait être assuré. Cependant, il conviendrait que le requérant justifie formellement le respect de ce critère. Ceci fait l'objet de l'observation 5.2 de l'IRSN présentée en annexe 2 du présent avis.

#### Débits d'équivalent de dose en conditions accidentelles de transport

Le requérant a mesuré les débits d'équivalent de dose maximaux autour d'une maquette de projecteur GAM 120 ayant dans un premier temps subi les essais de chute réglementaires représentatifs des conditions accidentelles de transport dans la coque CEGEBOX, puis ayant dans un second temps été chargée d'une source d'iridium 192. De ces mesures, il ressort que le critère

réglementaire de débit de dose en conditions accidentelles de transport est respecté avec une marge importante pour le contenu enveloppe.

### Maintenance

Le requérant a inclus dans les notices de maintenance des projecteurs GAM 80 et GAM 120, et de la coque CEGEBOX, la description des opérations de maintenance des composants qui sont importants pour la sûreté, ainsi que la description des méthodes de contrôle et des critères de remplacement des composants qui sont importants pour la sûreté. L'IRSN considère ces ajouts aux notices satisfaisants. Toutefois, l'IRSN estime qu'il serait pertinent que le requérant inclue dans le chapitre « Programme d'entretien » du dossier de sûreté les éléments qui ont été ajoutés aux notes de maintenance. Ceci fait l'objet de la recommandation 2.1 en annexe 1 du présent avis.

### Conclusion

En conclusion, compte tenu des justifications de sûreté présentées à l'IRSN, l'IRSN considère que le modèle de colis CEGEBOX GAM 80-120 chargé d'une source d'iridium 192 sous forme spéciale de type HC ou HK, tel que défini dans le projet de certificat modifié par l'IRSN, est conforme aux prescriptions réglementaires applicables aux modèles de colis de type B(U).

Par ailleurs, l'IRSN considère que le requérant devrait prendre en compte les recommandations présentées en annexe 1 afin de garantir, d'une part la présence de toutes les informations nécessaires dans le chapitre du dossier de sûreté relatif à la maintenance du modèle de colis, et d'autre part la bonne cohérence des descriptions des sources présentées dans les certificats d'approbation de matière radioactive sous forme spéciale, dans le dossier de sûreté et dans le certificat d'agrément du modèle de colis CEGEBOX GAM 80-120.

Enfin, l'IRSN considère que, pour améliorer les démonstrations de sûreté, le requérant devrait tenir compte des observations identifiées en annexe 2.

Pour le Directeur général, par ordre,  
Marie-Thérèse LIZOT,  
Chef du Service de sûreté des transports  
et des installations du cycle du combustible

Annexe 1 à l'avis IRSN n° 2016-00077 du 10 mars 2016

Recommandations de l'IRSN

1 Définition du contenu

1.1 Transmettre les certificats d'approbation de matière radioactive sous forme spéciale des sources décrites dans le certificat d'agrément du modèle de colis CEGEBOX GAM 80-120.

2 Mise à jour du dossier de sûreté

2.1 Réviser le dossier de sûreté afin d'inclure dans le chapitre « Programme d'entretien » les éléments qui ont été ajoutés aux notes de maintenance notamment ceux relatifs à la description des opérations de maintenance des composants qui sont importants pour la sûreté, ainsi que la description des méthodes de contrôle et des critères de remplacement des composants qui sont importants pour la sûreté.

Annexe 2 à l'avis IRSN n° 2016-00077 du 10 mars 2016

Observations de l'IRSN pour l'amélioration des démonstrations de sûreté

3 Mise à jour du dossier de sûreté

- 3.1 Réviser le dossier de sûreté, afin de rendre cohérentes les descriptions des contenus entre ce dernier et le certificat d'agrément, et intégrer dans le dossier de sûreté les descriptions des sources de types G4, HC et HK, ainsi que les justifications de la sûreté de l'emballage CEGEBOX GAM 80-120 chargé de ces dernières sources.

4 Mécanique

- 4.1 Évaluer l'effort vertical maximal admissible par une poignée de manutention de la coque CEGEBOX.

5 Radioprotection

- 5.1 Justifier le respect des critères réglementaires de débits d'équivalent de dose (gammagraphe chargé dans la coque CEGEBOX) pour l'activité maximale autorisée respectivement dans le GAM 80 et le GAM 120, en conditions de transport de routine et en conditions accidentelles.
- 5.2 Justifier le respect du critère d'augmentation maximale de 20 % du débit d'équivalent de dose maximal entre les conditions de transport de routine et les conditions normales de transport, en tenant compte des déformations de la coque CEGEBOX à l'issue des épreuves représentatives des conditions normales de transport.