

Fontenay-aux-Roses, le 27 novembre 2020

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2020-00190

Objet : Transport - Prorogation d'agrément - Modèle de colis composé de l'appareil de gammagraphie GAM 400 placé dans une coque de transport de type CEGEBOX 400

Réf. : [1] Lettre ASN CODEP-DTS-2020-030070 du 8 juin 2020.
[2] Règlement de transport de l'AIEA - SSR 6 - Edition 2012.
[3] Guide de l'ASN n°7, Transport à usage civil de substances radioactives sur la voie publique - Tome 1 : Demandes d'agrément et d'approbations d'expédition, révision 2 du 15 février 2016.

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la demande de prorogation d'agrément présentée par la société ACTEMIUM (le requérant) pour le modèle de colis composé de l'appareil de gammagraphie GAM 400 placé dans une coque de transport CEGEBOX 400.

Cette demande concerne le transport par voies terrestre et aérienne du modèle de colis, en tant que modèle de colis du type B(U). La coque CEGEBOX 400 est chargée de l'appareil de gammagraphie GAM 400 dont le contenu radioactif est constitué d'une source d'iridium 192 agréée matière radioactive sous forme spéciale.

Les justifications de sûreté présentées par le requérant ont été expertisées par l'IRSN au regard du règlement cité en deuxième référence. De l'évaluation des documents transmis, tenant compte des informations apportées par le requérant au cours de l'expertise, l'IRSN retient les éléments suivants.

1. DESCRIPTION DU MODELE DE COLIS

1.1. COQUE DE TRANSPORT CEGEBOX 400

La coque CEGEBOX 400 assure la protection mécanique de l'appareil de gammagraphie GAM 400. De forme parallélépipédique, elle est composée d'un caisson et d'un couvercle en aluminium. Elle comprend des cloisons intérieures formant un logement pour accueillir l'appareil de gammagraphie GAM 400. La fermeture du couvercle est assurée par quatre vis imperdables en acier inoxydable.

1.2. APPAREIL DE GAMMAGRAPHIE GAM 400

L'appareil de gammagraphie GAM 400, de forme cylindrique, est utilisé pour réaliser des contrôles non destructifs. Il est composé des éléments suivants :

- un bloc de protection biologique en uranium appauvri, en forme de cylindre, percé d'un conduit gainé ;
- un porte-source contenant la source, placé dans le conduit. Le porte-source comprend en partie arrière une protection radiologique en uranium appauvri gainé ;
- un doigt obturateur en uranium appauvri qui assure la protection biologique du côté avant de l'appareil GAM 400 et qui, hors transport, permet l'ouverture et la fermeture du conduit d'éjection du porte-source ;
- un carter central en acier inoxydable soudé du côté éjection sur un flasque en acier inoxydable et vissé sur un flasque de fermeture en dural du côté commande ;
- un berceau de manutention en acier inoxydable pour le transport de l'appareil GAM 400 et de son transfert dans la coque CEGEBOX.

1.3. CONTENU

Le contenu est une source scellée d'iridium 192, agréée matière sous forme spéciale, placée dans le porte-source. La source fait l'objet d'un certificat d'approbation de matière sous forme spéciale qui doit être en cours de validité à tout moment du transport.

Le dossier de sûreté du modèle de colis étant lacunaire sur certains points (plans et manutention, en particulier), l'ASN avait effectué des demandes relatives à l'intégration de différentes informations dans le dossier de sûreté. Or, le requérant n'a incorporé au dossier de sûreté ni les caractéristiques mécaniques des angles inférieurs du caisson composant la coque CEGEBOX 400, ni la description du berceau de manutention de l'appareil GAM 400, ni les caractéristiques des matériaux des cales des sources. Le requérant n'a présenté l'ensemble de ces informations qu'en cours d'expertise. Pour disposer d'une définition complète du colis, l'IRSN souligne l'importance de mentionner ces éléments dans le dossier de sûreté.

En l'état, les demandes de l'ASN sur ces points restent à traiter.

2. DEMONSTRATION DE SURETE

À l'appui de sa demande, le requérant présente une version du dossier de sûreté globalement identique à celle expertisée par l'IRSN lors de la précédente demande d'agrément. Les seules évolutions concernent les pages de garde, la description des contenus et des aménagements associés, ainsi que la section sur l'étude thermique. Aussi, la présente expertise de l'IRSN porte principalement sur l'analyse des réponses apportées par le requérant aux demandes formulées en 2014 par l'ASN lors de la délivrance du précédent agrément, ainsi que sur le retour d'expérience lié à la maintenance.

2.1. COMPORTEMENT MECANIQUE

Le comportement mécanique du modèle de colis en conditions normales et accidentelles de transport est justifié dans le dossier de sûreté par des calculs analytiques et numériques, et par des essais de chute d'une maquette.

En réponse à une demande de l'ASN, le requérant a spécifié les caractéristiques mécaniques du matériau (résistance à la rupture, limite d'élasticité, allongement à la rupture) à utiliser pour la fabrication de toute nouvelle coque CEGEBOX 400. L'IRSN considère que l'approche est cohérente uniquement si le module de Young du matériau choisi est proche de celui utilisé lors des essais. En effet, une évolution du module de Young peut conduire à des accélérations et une répartition des contraintes différentes. Aussi, il conviendra que le requérant spécifie clairement, pour la prochaine mise à jour du dossier de sûreté, la nature du matériau à utiliser ou la

valeur du module de Young ciblée pour les différents composants de la coque CEGEBOX 400 et ce en fonction des plages de températures ciblées.

En l'état, la demande de l'ASN ne peut être soldée.

Concernant la demande de l'ASN relative à l'intégration d'une description détaillée de chacune des soudures de la coque CEGEBOX 400 dans le dossier de sûreté, le requérant a présenté en cours d'expertise les spécifications des soudures de la coque, ainsi que les procédures d'assemblage. La description des soudures et des procédures d'assemblage n'appelle pas de remarque dans le principe. Cependant, ces éléments ne figurent pas dans le dossier de sûreté tel que demandé par l'ASN.

En l'état, la demande de l'ASN reste à traiter.

En réponse à la demande de l'ASN relative à la valeur du couple de serrage à appliquer aux vis permettant de solidariser entre eux les principaux éléments de l'appareil GAM 400, le requérant a déterminé cette valeur en utilisant la norme NF E 25-030. Toutefois, le coefficient de frottement pris en compte par le requérant est plus élevé que celui que l'IRSN considère adapté pour être pénalisant vis-à-vis de la contrainte élastique de la vis.

Ceci fait l'objet de la recommandation n°1 formulée en annexe 1 au présent avis.

Concernant la demande de l'ASN relative à la conformité des exemplaires de série au modèle qualifié, le requérant justifie l'utilisation des vis imperdables utilisées en série sur la coque CEGEBOX 400, par rapport aux vis qui ont subi les essais de chute, par une approche énergétique fondée sur la traction sans prise en compte du cisaillement. Cependant, au vu de la faible différence de capacité d'absorption d'énergie entre les vis utilisées lors de l'essai et celles utilisées en série, l'IRSN considère qu'en cas de chute la désolidarisation du couvercle est peu vraisemblable.

Ceci permet de répondre à la question de sûreté à l'origine de la demande de l'ASN.

En réponse à la demande de l'ASN portant sur le calage et l'arrimage, le requérant indique que la coque CEGEBOX 400 est arrimée au véhicule de transport à l'aide de quatre sangles et de quatre manilles. L'IRSN relève que, vis-à-vis du risque de déplacement de la coque CEGEBOX 400 ou du desserrage des vis lié à la sollicitation vibratoire du transport, le requérant ne spécifie pas d'effort minimal de pré-tension à appliquer. Aussi, il conviendra que le requérant spécifie, pour la prochaine mise à jour du dossier de sûreté, le serrage minimal de chaque sangle.

En l'état, la demande de l'ASN ne peut être soldée.

Enfin, concernant la demande de l'ASN relative à l'analyse des efforts appliqués lors d'une chute de 9 m, le requérant justifie la tenue de l'embout de la télécommande en justifiant que le choc est absorbé par la CEGEBOX 400 et qu'aucune déformation ne semble apparaître sur l'embout de la télécommande du GAM 400. Cependant, l'IRSN relève que les analyses effectuées se limitent à une observation visuelle de la déformation issue de la simulation. Aussi, il conviendra que le requérant justifie le maintien des fonctions de sûreté du modèle de colis en cas de chute du côté de la télécommande en vérifiant le niveau des efforts transmis au GAM 400 ou l'énergie absorbée.

En l'état, la demande de l'ASN reste à traiter.

2.2. COMPORTEMENT THERMIQUE

L'étude thermique présentée par le requérant, réalisée par simulation mécanique, tient compte en conditions normales de transport de la présence de la coque CEGEBOX 400, tandis que de manière pénalisante, elle est effectuée en conditions accidentelles de transport sans la coque CEGEBOX 400, dont le rôle essentiel est la protection mécanique de l'appareil GAM 400.

Dans le cadre de la réponse à la demande de l'ASN de réévaluer les températures maximales du colis lors de l'épreuve thermique, le requérant présente des résultats non concordants avec les hypothèses retenues. En

l'absence de justification de la part du requérant, **les éléments présentés ne permettent pas de répondre à la demande de l'ASN.**

2.3. CONFINEMENT

Les chapitres du dossier de sûreté relatifs au confinement n'ont pas évolué depuis le précédent agrément.

2.4. RADIOPROTECTION

Le chapitre du dossier de sûreté relatif à la radioprotection n'a pas évolué depuis le précédent agrément.

2.5. UTILISATION

Concernant la demande de l'ASN relative à la notice d'utilisation, le requérant n'a pas intégré la procédure de calage et d'arrimage dans la notice d'utilisation du dossier de sûreté.

La demande de l'ASN ne peut être soldée.

2.6. MAINTENANCE

En réponse aux demandes de l'ASN relatives à la description des opérations de maintenance dans le dossier de sûreté, le requérant a présenté les opérations de maintenance, les critères de remplacement des pièces et les contrôles associés. Ces éléments n'appellent pas de remarque particulière sur le fond de la part de l'IRSN. Cependant, ces éléments ne figurent pas dans le dossier de sûreté tel que demandé par l'ASN.

En l'état, la demande de l'ASN ne peut être soldée.

Concernant la demande de l'ASN portant sur l'ajout dans le dossier de sûreté des contrôles relatifs à la fabrication, le requérant prévoit l'ajout de la liste des contrôles lors de la prochaine mise à jour du dossier de sûreté. Cependant, d'une part les contrôles de mise en service ne sont pas détaillés, d'autre part ils n'apparaissent pas dans le dossier de sûreté. Pour répondre à la demande de l'ASN, il conviendrait que le requérant indique clairement dans le dossier de sûreté l'ensemble des contrôles de mise en service à réaliser sur les différents éléments constituant la coque CEGEBOX 400, ainsi que les critères associés.

En l'état, la demande de l'ASN reste à traiter.

Enfin, en réponse à la demande de l'ASN relative au retour d'expérience, le requérant a indiqué qu'aucun élément sur les appareils GAM 400, ainsi que sur les coques CEGEBOX 400, n'a été remplacé entre 2006 et 2019, à l'exception des inserts taraudés des vis imperdables fermant les coques, sans pour autant identifier une cause particulière. Ces éléments de retour d'expérience sur la maintenance et sur l'utilisation n'appellent pas de remarque particulière hormis le fait qu'ils auraient dû être mentionnés dans le dossier de sûreté de la présente demande conformément aux préconisations du guide de l'ASN cité en troisième référence.

En l'état, la demande de l'ASN ne peut être soldée.

2.7. SYSTEME DE MANAGEMENT PAR LA QUALITE

Concernant la demande de l'ASN relative à la mise à jour complète du dossier de sûreté, le requérant n'a pas procédé à une mise à jour en profondeur du dossier de sûreté depuis la dernière demande de prorogation, alors que certains éléments ne sont plus d'actualité et que d'autres demeurent absents. L'IRSN considère que le système de management par la qualité du requérant devrait être renforcé notamment pour ce qui concerne la traçabilité de la mise à jour des documents.

Dans ces conditions, l'IRSN considère que la demande de l'ASN ne peut être soldée.

Par ailleurs, l'IRSN souligne l'importance que les utilisateurs du modèle de colis aient connaissance des éléments de sûreté garantissant une utilisation du colis conforme à l'agrément.

Ceci fait l'objet de l'observation n°1 formulée en annexe 2 au présent avis.

3. CONCLUSION

Sur la base des documents examinés, en tenant compte des éléments transmis au cours de l'expertise, l'IRSN considère que le modèle de colis composé de l'appareil de gammagraphie GAM 400 placé dans une coque de transport GEGEBOX 400, 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). En outre, la société ACTEMIUM devra prendre en compte la recommandation formulée en annexe 1 au présent avis.

Par ailleurs, l'IRSN rappelle qu'il est particulièrement important que la société ACTENIUM procède à une mise à jour complète du dossier de sûreté en cohérence avec les demandes de l'ASN formulées lors de la précédente demande d'agrément.

Enfin, l'IRSN considère que, pour améliorer ses démonstrations de sûreté, la société ACTEMIUM devrait tenir compte de l'observation formulée en annexe 2 au présent avis.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Eric LETANG

Adjoint au directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE 1 A L'AVIS IRSN N° 2020-00190 DU 27 NOVEMBRE 2020

Recommandation de l'IRSN

Recommandation n°1

L'IRSN recommande que le requérant retienne un couple de serrage des vis permettant de solidariser entre eux les principaux éléments de l'appareil GAM 400 en considérant un coefficient de frottement maximisant la traction dans la vis.

ANNEXE 2 A L'AVIS IRSN N° 2020-00190 DU 27 NOVEMBRE 2020

Observation de l'IRSN

Observation n°1

L'IRSN estime que la société ACTEMIUM devrait présenter les mesures mises en place pour informer l'ensemble des utilisateurs après chaque modification de tout paramètre important pour la sûreté, notamment lors du renouvellement du certificat d'agrément du modèle de colis composé de l'appareil de gammagraphie GAM 400 et de la coque CEGEBOX 400.