



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité

**IRSN**  
INSTITUT DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 18 décembre 2020

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## AVIS IRSN N° 2020-00206

---

**Objet :** Transport - Extension d'agrément du modèle de colis TN-BGC 1

---

**Réf. :** [1] Lettre ASN CODEP-DTS-2020-039978 du 13 octobre 2020.  
[2] Règlement de transport de l'AIEA - SSR-6 - Edition 2012.

---

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 d'extension d'agrément présentée par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) pour le modèle de colis TN-BGC 1.

Cette demande concerne le transport, par voie routière, du modèle de colis TN-BGC 1 chargé des contenus n°40 et n°55, en tant que colis du type B(U) pour matières fissiles. Le contenu n°40, composé de solutions aqueuses de nitrate d'uranyle, est déjà agréé par le certificat en vigueur. L'objet de l'extension d'agrément pour ce contenu concerne l'augmentation du volume transportable dans un emballage. Le contenu n°55, composé d'oxydes d'uranium sous forme solide, est nouveau et n'a jamais fait l'objet d'un agrément de transport.

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

### 1. DESCRIPTION DU MODELE DE COLIS

L'emballage n'a pas été modifié depuis la dernière demande de prorogation d'agrément. Il est composé d'une cage parallélépipédique à l'intérieur de laquelle est fixé un corps de forme générale cylindrique, équipé d'un système de fermeture et d'un capot amortisseur de chocs supérieur amovible. Le corps, délimitant une cavité cylindrique, est constitué, de l'intérieur vers l'extérieur, d'une virole en acier inoxydable, d'une protection neutronique et d'une virole externe en acier inoxydable. En partie supérieure, une bride en acier inoxydable, accueillant le système de fermeture de la cavité, est soudée sur les viroles interne et externe.

Le contenu n°40 est constitué d'une solution aqueuse de nitrate d'uranyle conditionnée dans un flacon en polymère, introduit dans une double enveloppe en polychlorure de vinyle (PVC) ou polyuréthane. Le volume maximal de nitrate d'uranyle transportable dans un emballage TN-BGC 1 est doublé par rapport à l'agrément en vigueur. Aussi, la quantité maximale de matière polymère présente dans l'aménagement interne est également doublée.

Le contenu n°55 est constitué d'oxyde d'uranium non irradié sous forme solide potentiellement pollué par des oxydes divers et des éléments légers. Deux sous-contenus, caractérisés notamment par une masse maximale

MEMBRE DE  
**ETSON**

admissible de métal lourd et par un enrichissement différents, sont définis dans le certificat d'agrément. Sur ce point, l'IRSN considère que le certificat d'agrément devrait préciser que le mélange des deux sous-contenus n'est pas autorisé. Ceci a été spécifié par l'IRSN dans le projet de certificat d'agrément. De plus, l'IRSN a clarifié la description du contenu n°55 dans le projet de certificat d'agrément afin de la rendre plus explicite.

Les contenus sont placés dans des conteneurs cylindriques de conditionnement secondaire en acier inoxydable. En préalable, ils peuvent être conditionnés dans des conditionnements primaires métalliques ou dans des housses en matière polymère.

## 2. DEMONSTRATION DE SURETE

Les démonstrations de sûreté relatives à la tenue mécanique, au comportement thermique et à la radioprotection du modèle de colis chargé des contenus n°40 et n°55 sont couvertes par celles du dossier de sûreté réalisé pour les contenus de type uranifères, et ont fait l'objet d'une expertise par l'IRSN lors de la dernière prorogation d'agrément. En effet, la masse, la puissance thermique maximale et l'activité du contenu considéré dans les études en support à ces démonstrations sont enveloppées de celles des deux contenus. Aussi, la présente expertise de l'IRSN porte principalement sur l'analyse des risques de dispersion de matières radioactives, des risques de radiolyse et de thermolyse, et des risques de criticité.

### 2.1. CONFINEMENT

Le requérant n'a pas révisé ses démonstrations de sûreté concernant le respect des niveaux de relâchement d'activité réglementaires dans toutes les conditions de transport. Pour mémoire, le requérant évalue dans le dossier de sûreté le relâchement d'activité du colis en considérant des contenus uranifères conservatifs par rapport aux contenus transportés. À cet égard, l'IRSN relève que cette étude ne prend pas en compte la surpression associée à la production de gaz par la radiolyse des aménagements internes en polymère du contenu n°55. Toutefois, l'IRSN a vérifié que les critères réglementaires de relâchement d'activité sont respectés dans toutes les conditions de transport en tenant compte des quantités de gaz de radiolyse calculées par le requérant. **L'IRSN estime cependant que le requérant devrait ajouter ces justifications au dossier de sûreté. Ceci conduit l'IRSN à formuler l'observation n° 1 en annexe au présent avis.**

Concernant le contenu n°40, le requérant montre dans le dossier de sûreté que la surpression associée à la production de gaz par radiolyse et thermolyse ne met pas en cause l'étude de relâchement d'activité du contenu n°40. Aussi, cette étude n'a pas fait l'objet d'une révision. **Ceci n'appelle pas de commentaire.**

### 2.2. RISQUES DE RADIOLYSE ET DE THERMOLYSE

Dans le cadre des précédentes demandes d'agrément du modèle colis TN-BGC 1, le requérant a étudié le comportement du colis à la suite d'une inflammation d'un mélange gazeux stœchiométrique de dioxygène et de dihydrogène. Les scénarios étudiés ont notamment visé à étudier les pics de pression dans les cavités de l'emballage et du conteneur de conditionnement secondaire. Ces études reposent notamment sur des essais d'explosion. À partir de ces essais, le requérant définit en particulier des pressions absolues initiales maximales des mélanges gazeux dans les cavités de l'emballage et des conteneurs pour lesquelles la tenue à l'explosion du colis est assurée.

Le requérant a ensuite évalué la pression maximale atteinte dans les cavités de l'emballage et du conditionnement secondaire dans toutes les conditions de transport. Cette pression maximale étant inférieure aux pressions pour lesquelles la tenue à l'explosion du colis est assurée, cela permet de justifier que la production de gaz dans la cavité résultant des phénomènes de radiolyse et thermolyse ne peut pas conduire à une perte de confinement de l'emballage. **Ceci est satisfaisant.**

Par ailleurs, l'IRSN relève que l'étude de la production de gaz par radiolyse et thermolyse du contenu n°40 est réalisée en considérant une année de transport. À cet égard, l'IRSN a modifié le projet de certificat d'agrément

pour spécifier que le temps entre la fermeture de l'aménagement interne dans l'installation expéditrice et son ouverture dans l'installation destinataire est inférieur à 1 an pour le contenu n°40.

### **2.3. PREVENTION DES RISQUES DE CRITICITE**

Les démonstrations relatives à la prévention des risques de criticité ont été complétées avec le nouveau contenu n°55 et révisé pour le contenu n°40 modifié. Le requérant étudie les configurations de transport d'un colis isolé endommagé et de réseaux de colis. Dans ces conditions, le requérant calcule les valeurs maximales de réactivité en considérant des contenus pénalisants, notamment en termes de quantité de matières fissile, de modulation et de réflexion des neutrons par les matériaux composant le modèle de colis. Les résultats obtenus par le requérant respectent les critères usuels d'admissibilité retenus pour le transport de matières fissiles. **Ceci est satisfaisant.**

## **3. CONCLUSION**

Sur la base des documents examinés, l'IRSN considère que le modèle de colis TN-BGC 1, tel que défini dans le projet de certificat modifié par l'IRSN, est conforme aux prescriptions réglementaires applicables aux modèles de colis du type B(U) chargés de matière fissile.

Par ailleurs, l'IRSN considère que, pour améliorer ses démonstrations de sûreté, le CEA devrait tenir compte de l'observation formulée en annexe au présent avis.

**IRSN**

Le Directeur général

Par délégation

Eric LETANG

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

## **ANNEXE A L'AVIS IRSN N° 2020-00260 DU 18 DECEMBRE 2020**

### **Observation de l'IRSN**

#### **Observation n° 1**

L'IRSN estime que le CEA devrait réviser l'étude du relâchement d'activité du modèle de colis TN-BGC 1 en conditions normales de transport en tenant compte des gaz produits par radiolyse des matières polymères présentes dans les contenus « uranifères ».