

Fontenay-aux-Roses, le 27 août 2020

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## AVIS IRSN N° 2020-00134

---

**Objet** : **Transport - Prorogation d'agrément du modèle de colis R75**

---

**Réf.** : [1] Lettre ASN CODEP-DTS-2019-45207 du 30 octobre 2019.  
[2] Règlement de transport de l'AIEA – SSR6 – Edition 2018.  
[3] European PDSR Guide Issue 3 de décembre 2014.

---

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 ROBATEL Industries pour le modèle de colis R75.

Cette demande concerne le transport par voie terrestre du modèle de colis R75, en tant que modèle de colis du type B(U) chargé de guides de grappes irradiés et contaminés, entre les réacteurs du parc électronucléaire français des paliers 900, 1 300 et 1 450 MWe et la Base chaude opérationnelle du Tricastin (BCOT).

De l'évaluation des documents transmis par ROBATEL, tenant compte des informations apportées au cours de l'expertise, l'IRSN retient les éléments suivants.

### 1. PRESENTATION DU MODELE DE COLIS

#### 1.1. DESCRIPTION DE L'EMBALLAGE

L'emballage R75 est constitué d'un corps cylindrique et de deux capots amortisseurs, constitués de blocs de balsa, permettant l'amortissement des chocs mécaniques et protégeant les joints d'étanchéité en élastomère de l'enveloppe de confinement en conditions accidentelles de feu. Le corps de l'emballage est constitué d'une couche de plomb permettant d'atténuer l'intensité des rayonnements autour du colis et d'une protection thermique en compound.

Un panier, chargé dans la cavité de l'emballage, peut recevoir jusqu'à cinq guides de grappes. En partie supérieure, le panier est coiffé par une plaque de retenue qui bloque le contenu pour l'empêcher de heurter le couvercle de la cavité dans le cas d'une chute du colis avec impact du côté du couvercle.

Au cours du transport, l'emballage est arrimé sur un châssis au moyen de sangles et d'un pion. Les tourillons de l'emballage ne sont utilisés que pour les opérations de manutention du colis.

## 1.2. DESCRIPTION DES CONTENUS

Les contenus faisant l'objet de la présente demande de prorogation d'agrément sont constitués d'un à cinq guides de grappes activés et contaminés dans des réacteurs à eau pressurisée (REP) du parc électronucléaire français d'EDF. Les guides de grappes sont de trois types différents (guides des paliers 900, 1 300 et 1 450 MWe), un seul type de guide pouvant être chargé en même temps dans l'emballage. L'activité des guides de grappes se situe essentiellement en partie inférieure.

Les guides de grappes sont chargés dans un panier mécano-soudé en acier inoxydable constitué d'un plateau supérieur, équipé de cinq viroles de centrage, sur lequel repose l'étrier de transport des guides de grappes de type 1 300 et 1 450 MWe. Pour les guides de grappes de type 900 MWe, une rehausse en acier inoxydable est utilisée.

## 2. DEMONSTRATION DE SURETE

Le dossier de sûreté n'a pas évolué significativement depuis la précédente demande d'agrément. Aussi, l'expertise porte principalement sur les réponses apportées par ROBATEL aux demandes de l'ASN formulées en 2015 lors de la délivrance de l'agrément.

### 2.1. TENUE MECANIQUE DU COLIS

#### 2.1.1. Conditions de transport de routine (CTR)

En réponse à la demande de l'ASN relative à la tenue mécanique des composants lors du levage à l'arraché et en cas de dépose brutale du colis, ROBATEL justifie le coefficient de sûreté utilisé pour les opérations dynamiques de levage (arraché, dépose brutale) comme étant le coefficient le plus pénalisant décrit dans la norme KTA 3905. **Ceci est acceptable.**

Par ailleurs, en cours d'expertise, ROBATEL a modifié les consignes d'exploitation et de maintenance présentées dans le dossier de sûreté pour tenir compte d'un coefficient de frottement caractéristique de la graisse à haute performance utilisée pour lubrifier les vis. Ceci l'a conduit à réviser les couples de serrage de la visserie du modèle de colis afin d'éviter tout risque d'endommagement des vis lors du montage. L'IRSN considère que l'analyse mécanique du dossier de sûreté devrait également être modifiée pour prendre en compte ces évolutions. **Ceci conduit l'IRSN à formuler l'observation n° 1 du présent avis.**

#### 2.1.2. Conditions normales de transport (CNT) et accidentelles de transport (CAT)

Pour ce qui concerne la demande de l'ASN de justifier la fréquence de coupure par une analyse modale, ROBATEL a indiqué ne pas avoir réalisé cette analyse. Il précise que les fréquences de filtrage ont été ajustées pour observer une accélération d'ensemble. Il considère également que les résultats des fréquences filtrées reproduisent correctement les résultats du logiciel qu'il a développé pour étudier le comportement mécanique des capots amortisseurs en température. Bien que les éléments présentés ne répondent pas totalement à la demande précitée, l'IRSN considère que la fréquence de filtrage est suffisamment élevée pour être supérieure au premier mode de flexion et d'ovalisation de l'emballage ; **ceci permet de répondre à la question de sûreté à l'origine de cette demande.**

Pour répondre aux demandes de l'ASN relatives aux hypothèses adoptées sur les essences de bois, ROBATEL a analysé des échantillons de bois qui proviennent des approvisionnements effectués pour la fabrication des capots de l'unique exemplaire d'emballage R75 actuellement en service. **L'IRSN estime que la démarche est satisfaisante pour valider ce colis.** Par ailleurs, la vitesse de déformation des capots n'est pas évoquée. Néanmoins, au vu de la dispersion importante des paramètres de sûreté retenus à l'issue des mesures et des hypothèses prises en compte, **l'IRSN considère que les résultats des calculs effectués présentent une marge de sûreté suffisante.**

La plaque de retenue permet de prévenir la sollicitation des vis de l'enveloppe de confinement en cas d'impact différé du contenu dans la configuration de chute libre du colis en position verticale avec impact côté tête. Pour ce qui concerne l'analyse de sa tenue, l'IRSN rappelle que ROBATEL n'a pas tenu compte dans son évaluation des masses de la plaque et de ses secteurs. Sur ce point, ROBATEL a précisé que le capot, qui a une raideur moindre que la plaque de retenue, absorbe toute l'énergie des masses qui ne viennent pas impacter la plaque de retenue. Ceci a été confirmé par les essais de chute. Ces informations relatives à la dissipation d'énergie de chute de la plaque de retenue et des aménagements internes devraient être décrites dans le dossier de sûreté. **Ceci fait l'objet de l'observation n° 2 du présent avis.**

**Les réponses aux autres demandes de l'ASN portant sur la tenue mécanique du colis n'appellent pas de remarque particulière de la part de l'IRSN.**

## 2.2. COMPORTEMENT THERMIQUE

L'étude du comportement thermique ne comporte pas de modification par rapport à la précédente demande et n'avait pas fait l'objet de demandes de la part de l'ASN.

## 2.3. CONFINEMENT

En réponse à une demande de l'ASN relative à l'influence d'une augmentation de la température dans la cavité du colis, ROBATEL a mis à jour son étude de confinement en tenant compte des températures maximales des joints et de l'air dans la cavité du colis. Les calculs effectués par ROBATEL montrent que les critères réglementaires de relâchement d'activité en CNT et en CAT sont respectés. **Ceci est satisfaisant.**

## 2.4. RADIOPROTECTION

En réponse à la demande de l'ASN relative à l'intensité maximale de rayonnement en CNT, ROBATEL indique qu'un dispositif de maintien permet de maintenir les guides de grappes. Ainsi, il considère qu'en l'absence de mouvement ou de dégradation du blindage, le débit d'équivalent de dose maximal à la surface externe du colis ne devrait pas augmenter de manière significative. **Cette justification n'appelle pas de remarque particulière.**

En réponse à la demande de l'ASN relative à la prise en compte du déplacement de la contamination, ROBATEL indique que la contamination qui est principalement composée de radioéléments émetteurs  $\alpha$  n'est pas de nature à augmenter les débits d'équivalent de dose de manière significative. De plus, ROBATEL précise que des précautions opérationnelles sont prises en maintenance pour éviter l'accumulation progressive de contamination à l'intérieur de la cavité. **L'IRSN estime que ceci est satisfaisant.**

## 2.5. FABRICATION, MAINTENANCE ET UTILISATION

Seul un exemplaire d'emballage a été fabriqué et utilisé à ce jour pour un seul transport de guides de grappes irradiés.

### 2.5.1. Fabrication

Pour le seul exemplaire d'emballage R75 existant, ROBATEL a indiqué, au cours de la présente expertise que, lors de sa fabrication, le fond externe a été modifié pour ajouter un centrage au niveau de la virole et ainsi faciliter le montage du couvercle. Cette modification a été classée sous la catégorie M3 (modification mineure) conformément aux dispositions du Guide n°7 de l'ASN relatif au transport à usage civil de substances radioactives sur la voie publique. L'IRSN estime que cette évolution de conception permet de relâcher le cisaillement vu initialement par les soudures, **ce qui est satisfaisant.**

### 2.5.2. Maintenance et utilisation

Pour cet emballage, deux types d'entretien périodique sont prévus, d'une part un contrôle tous les trois ans (ou 15 cycles) pour l'ensemble des composants de l'emballage et un remplacement de certaines pièces d'usure,

d'autre part un contrôle tous les six ans (ou 60 cycles) pour les tourillons et le pion d'arrimage. En revanche, ROBATEL considère qu'il n'est pas nécessaire d'effectuer de maintenance préventive dans le cas où l'emballage n'est pas utilisé. Avant d'être présenté au transport, l'emballage doit toutefois de nouveau subir les opérations de maintenance telles que prévues dans le dossier de sûreté.

A la suite du retour d'expérience des opérations de maintenance réalisées sur l'emballage existant, ROBATEL a corrigé des incohérences en adéquation avec le guide européen cité en troisième référence. Il rappelle que la décision de contrôler et de remplacer les joints n'assurant pas de fonction de confinement appartient au propriétaire de l'emballage. S'agissant de joints ayant des caractéristiques similaires à ceux liés à la sûreté, l'IRSN estime judicieux de s'interroger sur les causes de leur éventuelle défaillance et d'intégrer leur suivi dans le retour d'expérience qu'il mène sur les joints en général. **Ceci fait l'objet de l'observation n° 3 du présent avis.**

En réponse à la demande de l'ASN relative aux incertitudes de mesure, ROBATEL a indiqué que le dossier de sûreté mentionne dorénavant que le propriétaire de l'emballage doit tenir compte des spécificités des méthodes et matériels d'essais mis en œuvre. **Ceci est acceptable sur le principe.**

### 3. CONCLUSION

Compte tenu des justifications de sûreté présentées, l'IRSN considère que le modèle de colis R75, tel que défini dans le projet de certificat d'agrément, est conforme aux prescriptions réglementaires applicables aux modèles de colis du type B(U).

Afin d'améliorer la démonstration de sûreté, il devrait néanmoins tenir compte des observations présentées dans le présent avis et rappelées en annexe.

Pour le directeur général, par délégation  
Anne-Cécile JOUVE  
Adjointe au Directeur de l'expertise de sûreté

## **ANNEXE A L'AVIS IRSN N° 2020-00134 DU 27 AOUT 2020**

### **Observations de l'IRSN**

#### **Observation n° 1**

Pour la prochaine mise à jour du dossier de sûreté du modèle de colis R75, l'IRSN estime que le requérant devrait mettre à jour les calculs mécaniques de la visserie, dans toutes les conditions de transport, en considérant la nouvelle spécification relative à la plage de variation du coefficient de frottement sous tête et dans les filets des vis.

#### **Observation n° 2**

L'IRSN estime que les hypothèses relatives à la dissipation d'énergie de chute de la plaque de retenue et des aménagements internes devraient être décrites dans la prochaine mise à jour du dossier de sûreté du modèle de colis R75.

#### **Observation n° 3**

Afin d'élargir le retour d'expérience sur les joints mis en œuvre dans le modèle de colis R75, l'IRSN estime que le requérant devrait mener un suivi des joints « non-liés directement à la sûreté » qui sont de caractéristiques similaires à ceux assurant une fonction de confinement et procéder à leur expertise en cas de défaillance.