

Fontenay-aux-Roses, le 25 octobre 2019

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n°2019-00243

Objet : Transport - Prorogation - Emballage TN 17/2 chargé d'assemblages combustibles irradiés de type REP et REB

Réf. 1. Lettre ASN CODEP-DTS-2019-001687 du 16 janvier 2019.
2. Règlement de transport de l'AIEA édition de 1985 revue en 1990.

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 TN International du groupe Orano (Orano TN) pour l'emballage TN 17/2. Cette demande concerne le transport sur la voie publique (voies routière, ferroviaire et maritime) du modèle de colis TN 17/2 en tant que colis de type B multilatéral fissile B(M)F pour le transport d'assemblages combustibles REP ou REB. Les certificats en cours de validité du modèle de colis TN 17/2 expirent le 1^{er} mars 2020.

En outre, le requérant a rappelé au cours de l'expertise que ces modèles de colis seront progressivement remplacés par un nouveau concept d'emballage qui dispose d'un agrément validé par l'ASN.

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

Adresse Courrier
BP 17
92262 Fontenay-aux-Roses
Cedex France

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
Standard +33 (0)1 58 35 88 88
RCS Nanterre 8 440 546 018

1 DESCRIPTION DU MODELE DE COLIS

L'emballage TN 17/2 est constitué d'une enveloppe de confinement de forme cylindrique en acier forgé épais, protégée à chaque extrémité par un capot amortisseur de choc rempli de blocs de balsa et, pour le capot de fond, d'aluminium. Le corps de l'emballage est également recouvert d'une couche de résine, visant à atténuer l'intensité des rayonnements neutroniques, coulée entre les ailettes de refroidissement assurant la dissipation de la chaleur produite par les assemblages combustibles. Des tourillons fixés sur le corps de l'emballage servent à l'arrimage du colis en position horizontale sur le véhicule de transport ainsi qu'à la manutention du colis en positions verticale et horizontale.

Différents types de paniers, chargés dans la cavité de l'emballage, permettent le chargement d'au maximum sept assemblages combustibles REP ou dix-sept assemblages combustibles REB.

2 MODIFICATIONS APPORTÉES DANS LE CADRE DE LA PRÉSENTE DEMANDE DE PROROGATION

Les modifications apportées dans le cadre de cette demande de prorogation sont :

- l'accroissement de la durée de vie de l'emballage de 40 à 60 ans ;
- la limitation à une seule nuance de joint pour le bouchon du système de fermeture ;
- la modification du matériau des tirants et des pions pour l'un des paniers et la mise à jour des analyses de sûreté associées ;
- la mise à jour de l'étude de résistance mécanique des organes d'arrimage et manutention ;
- la révision de la détermination de la limite inférieure d'inflammabilité (LII) ;
- l'ajout d'une table avec la quantité d'eau considérée pour chaque contenu en criticité.

Les caractéristiques des contenus ne sont pas modifiées.

3 COMPORTEMENT MECANIQUE DU MODELE DE COLIS EN CONDITIONS DE TRANSPORT DE ROUTINE

La démonstration de la tenue de ces tourillons lors de l'arrimage du colis a été révisée telle que demandée par l'ASN, afin de prendre en compte les préconisations figurant dans le guide SSG-26 de l'AIEA, ce qui est satisfaisant.

En outre, le requérant a évalué la tenue en fatigue des organes d'arrimage pour cet emballage en conditions de transport maritime de routine. **Les résultats obtenus n'appellent pas de remarque particulière.**

4 COMPORTEMENT MECANIQUE DU MODELE DE COLIS EN CONDITIONS NORMALES ET ACCIDENTELLES DE TRANSPORT

Le requérant a mis à jour l'analyse de la tenue mécanique d'un des paniers, pour tenir compte de la modification des matériaux des tirants et des pions de ce panier. L'analyse comprend désormais le calcul du jeu restant entre les tirants et le fond du panier suite à une expansion thermique des composants à la température maximale des conditions normales de transport ; le jeu restant entre les tirants et le fond du panier à cette température est de 0,5 mm. **L'IRSN estime que ce complément de démonstration est satisfaisant.**

En réponse à la demande de l'ASN d'étudier une solution permettant de réduire le jeu entre la tête des assemblages combustibles et le bouchon du modèle de colis, le requérant a calculé le jeu maximal entre les assemblages combustibles et le bouchon. Toutefois, il ne retient pas de solution de calage dans la mesure où le modèle de colis TN 17/2 devrait être remplacé à partir de 2020 par un nouveau modèle de colis. **Ceci est acceptable.**

Enfin, le requérant n'a apporté aucun nouvel élément de réponse à la demande de l'ASN relative à la méthodologie d'analyse du risque de rupture brutale à basses températures. Par conséquent, **l'IRSN considère que la demande de l'ASN ne peut pas être soldée.**

5 COMPORTEMENT THERMIQUE DU MODELE DE COLIS

L'étude du comportement thermique n'a pas fait l'objet de mise à jour depuis la dernière demande de prorogation.

Il convient de rappeler qu'à la suite de la précédente prorogation de l'emballage TN 17/2, l'ASN a demandé au requérant d'évaluer, avant la prochaine demande de prorogation, la température maximale de gaz dans la cavité en tenant compte d'une pénétration d'air justifiée au regard du temps de transport maximal autorisé. Le requérant n'a pas apporté d'élément en réponse à cette demande, considérant, sur la base d'une étude effectuée pour un autre type d'emballage, que la quantité d'air pénétrant dans la cavité de l'emballage TN 17/2 est très limitée. L'applicabilité de cette étude au modèle de colis TN 17/2 n'étant pas montrée, **l'IRSN considère que la demande de l'ASN ne peut pas être soldée.**

6 RELACHEMENT D'ACTIVITE

Le requérant spécifie dans le dossier de sûreté la seule nuance de joint autorisée pour le bouchon.

Il convient de rappeler que l'ASN a pris position en 2015 sur le risque d'extrusion des joints en CAT pour les modèles de colis TN 12/2 et TN 17/2 chargés de combustibles usés. Ainsi, l'ASN accepte un taux maximum de remplissage de la gorge de joint de 106,5% pour la nuance de joint du bouchon. De plus, elle demande de retenir un taux de dispersion maximum de la matière fissile de 12% et de prendre en compte de la poursuite de la combustion du bois.

Dans le cadre de la présente demande de prorogation, le requérant retient une dispersion de la matière radioactive dans la cavité de 12 %, tel que demandé par l'ASN et évalue le taux de remplissage de gorge du joint à une valeur (106,3 %) légèrement inférieure au taux maximal accepté par l'ASN (106,5 %) à l'égard du maintien du confinement. En revanche, il ne tient pas compte de l'effet de la poursuite de la combustion du bois du capot. Dans la mesure où le taux de remplissage obtenu par le requérant est très proche du critère accepté par l'ASN, l'IRSN considère que l'augmentation de température induite par la poursuite de la combustion du bois pourrait conduire à dépasser ce critère. **Ceci fait l'objet de la recommandation en annexe du présent avis.**

7 RADIOLYSE

Le requérant a mis à jour son étude pour prendre en compte la production de dioxygène due à la radiolyse de l'eau, comme demandé par l'ASN. Ainsi il retient une valeur de proportion d'air dans la cavité de 17 % en conditions normales de transport (CNT) et 22 % en conditions accidentelles de transport (CAT). L'étude de radiolyse du requérant repose sur la mise en pression de la cavité en hélium. Or la valeur réelle de la pression en hélium pourrait être plus faible que celle prise en compte pour l'évaluation de la durée de transport théorique (une pression d'hélium plus faible conduit à une quantité d'air plus élevée dans la cavité et à une limite inférieure d'inflammabilité plus faible). Par conséquent, les proportions d'air dans la cavité (17 % en CNT et 22 % en CAT) prises pour tenir compte de la radiolyse de l'eau devraient être justifiées. Toutefois, la durée de transport retenue avant expédition est évaluée sur la base d'une mesure du taux de dihydrogène au minimum deux jours après la fermeture de l'enveloppe de confinement. Cette mesure préalable permet de dégager des marges au regard de la survenue du phénomène de radiolyse, **ce qui est acceptable.**

8 RADIOPROTECTION

L'analyse de radioprotection présentée dans le dossier de sûreté n'a pas fait l'objet de modifications depuis la précédente demande de prorogation d'agrément.

Il convient de rappeler que le règlement cité en seconde référence n'exige pas de prendre en compte l'éventuel déplacement de la source dans la cavité pour l'évaluation de l'augmentation du débit d'équivalent de dose au contact du colis à l'issue des épreuves de chute représentatives des CNT. Même si le modèle de colis TN 17/2 est agréé selon ce règlement, l'IRSN avait identifié lors de la précédente expertise, que du fait du transport du colis en position horizontale, l'absence de cale entre les assemblages et le bouchon pourrait conduire, en conditions de transport de routine, à un glissement des assemblages combustibles hors des parois épaisses du panier, qui contribuent à l'absorption d'une partie des rayonnements. Aussi, la variation de débit d'équivalent de dose pourrait être évaluée au regard du critère (au plus 20%).

9 PREVENTION DU RISQUE DE CRITICITE

Depuis la précédente demande de prorogation d'agrément, l'analyse de la prévention du risque de criticité présentée dans le dossier de sûreté n'a fait l'objet que d'une modification visant à prendre en compte une demande de l'ASN (intégration des quantités maximales d'eau justifiées après l'épreuve d'immersion). **Ceci n'appelle pas de remarque particulière.**

10 RETOUR D'EXPERIENCE

Le requérant a transmis le retour d'expérience de la maintenance et de l'exploitation du modèle de colis TN 17/2 entre 2014 et 2018 pour les emballages utilisés au Pays-Bas et en Suède. Parmi les défauts recensés, le défaut concernant les vis du capot desserrables à la main apparaît deux fois. L'IRSN note qu'un défaut similaire a été déclaré le 7 février 2019 (emballage TN 17/2 en provenance des Pays-Bas). Lors du nettoyage des vis par frottis, un manque de graisse a été identifié sur les vis du capot. Le défaut de serrage des vis a également été constaté sur d'autres emballages de la famille MARK II. Aussi, l'IRSN considère que la société ORANO TN doit poursuivre les actions visant à prévenir ce type d'évènement.

11 CONCLUSION

Compte tenu des justifications de sûreté présentées par le requérant par rapport aux exigences applicables de l'édition 1985, revue en 1990, de la réglementation de l'AIEA, l'IRSN considère que le modèle de colis TN 17/2, tel que défini dans le projet de certificat, est conforme aux prescriptions réglementaires applicables aux modèles de colis de type B chargés de matière fissile, sous réserve de la prise en compte de la recommandation figurant en annexe.

Pour le directeur général, par délégation

Anne-Cécile JOUVE

Adjointe au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe à l'Avis IRSN n° 2019-00243 du 25 octobre 2019
Recommandation

1 Confinement

Justifier le respect du critère du taux de remplissage des gorges de joint du bouchon du modèle de colis TN 17/2 en prenant en compte l'effet de la poursuite de la combustion du bois du capot.