

Fontenay-aux-Roses, le 24 juin 2019

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2019-00139

Objet : Transport - Validation - Emballage ANF-18 chargé d'un ou de deux assemblages combustibles neufs de type REP

Réf. **1. Lettre ASN CODEP-DTS-2018-045974 du 1^{er} octobre 2018**
2. Règlement de transport de l'AIEA SSR-6, édition de 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 les études justifiant la sous criticité du modèle de colis ANF-18, qui sont présentées dans le dossier de sûreté joint à la demande de validation d'agrément présentée par la société Orano TN pour ce modèle de colis.

Cette demande concerne le transport par voie routière, en tant que colis industriel de type 2 pour matière fissile, de l'emballage ANF-18 chargé des contenus 1 à 11, constitués d'assemblages combustibles neufs à base d'oxyde d'uranium, destinés aux réacteurs à eau sous pression (REP). Ce colis a déjà fait l'objet d'une validation d'agrément en France pour les contenus 7 et 8. Par ailleurs, quelques modifications des caractéristiques géométriques ont été apportées aux contenus 1 à 11 depuis leur précédente validation.

De l'expertise des études de criticité, l'IRSN retient les principaux points suivants.

1 DESCRIPTION DU MODELE DE COLIS

1.1 Emballage

Le requérant n'a pas modifié la description de l'emballage dans le dossier de sûreté transmis dans le cadre de la présente demande de validation. Pour mémoire, l'emballage ANF-18, de forme parallélépipédique, est constitué de tôles et de profilés en acier austénitique intégrant un amortisseur mécanique en aluminium. Le couvercle supérieur de l'emballage est fixé sur une embase rectangulaire au moyen de vis.

Son aménagement interne se compose d'un berceau fermé par deux portes en « L », délimitant deux logements accueillant chacun un assemblage. Il est fixé à l'embase par l'intermédiaire de rouleaux en élastomère.

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

1.2 Contenus

La demande de validation concerne le transport d'un ou de deux assemblages combustibles neufs, à base d'oxyde d'uranium naturel enrichi ou à base d'oxyde d'uranium retraité enrichi, destinés aux réacteurs à eau pressurisée (REP). Ces contenus sont de type « matières solides de faible activité spécifique (LSA-II) », tels que définis dans la réglementation citée en deuxième référence. La puissance thermique associée à ces emballages est négligeable.

Les contenus 7 et 8 font déjà l'objet d'une validation d'agrément en France. Les autres contenus 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10 et 11 diffèrent des contenus déjà agréés essentiellement sur le plan de la géométrie.

2 ÉTUDES JUSTIFIANT LA SOUS CRITICITE DU COLIS

Les configurations de calculs étudiées à l'égard de la prévention des risques de criticité couvrent les conditions de routine (CTR), les conditions normales de transport (CNT) et les conditions accidentelles de transport (CAT).

Les études du requérant ont été réalisées en considérant les hypothèses suivantes :

- l'intégrité de l'emballage, de son couvercle, du berceau accueillant les assemblages et des crayons combustibles ;
- l'expansion de la section des assemblages combustibles sur la totalité de la section offerte par les logements déformés après les épreuves de chute et tenant compte de la présence des cales ;
- la présence de polyéthylène ou d'un plastique générique en tant que modérateur de neutrons dans chacun des deux assemblages.

Les études ont été réalisées en considérant du combustible à base d'uranium naturel (UNE), ce qui est enveloppe de combustible à base d'uranium retraité (URE) en termes de réactivité. Ceci est satisfaisant.

S'agissant des autres hypothèses retenues par le requérant dans les études réalisées, l'IRSN estime acceptable celle conduisant à exclure la migration du polyéthylène ou du plastique d'un assemblage à un autre dans un même colis.

Par ailleurs, la teneur maximale des matières plastiques en hydrogène est indiquée dans le projet de certificat d'agrément. En revanche, les densités maximales du polyéthylène ou du plastique considérées dans l'étude de criticité n'y sont pas spécifiées. À cet égard, l'IRSN estime que la prise en compte d'une densité enveloppe pour le polyéthylène conduirait à une augmentation très limitée de la réactivité ne remettant pas en cause le respect des critères d'admissibilité. En revanche, pour l'IRSN, la densité retenue pour les matières plastiques a une influence plus importante sur la réactivité. **Aussi, l'IRSN estime que la densité maximale des matières plastiques doit être spécifiée dans le certificat de validation d'agrément du colis. Cette valeur a été ajoutée au projet de certificat.**

Des études réalisées, le requérant conclut au respect du critère d'admissibilité pour les deux configurations requises dans la réglementation (colis isolé et réseau de colis). A cet égard, l'IRSN a vérifié, sur la base de ses propres calculs, que les critères d'admissibilité (en fonctionnement normal et pour les situations accidentelles) sont respectés pour les configurations les plus pénalisantes identifiées par le requérant pour chacun des types d'assemblages. Dans ce cadre, l'IRSN s'est assuré que la disposition du réseau de colis retenue par le requérant est plus pénalisante qu'une configuration plus compacte.

Pour ce qui concerne les assemblages de types REP 14x14-(16+1), 15x15-20, 15x15-(20+1), 17x17-24 et 17x17-(24+1), des cales en aluminium peuvent être fixées sur le berceau accueillant les assemblages, afin d'assurer leur centrage. À cet égard, les calculs réalisés montrent que l'absence de ces cales conduit à augmenter la réactivité du réseau de

colis de manière significative, sans toutefois conduire à un dépassement du critère d'admissibilité usuellement retenu en réseau de colis pour les agréments en France. **Aussi, pour l'IRSN, la présence des cales en aluminium et leurs emplacements doivent figurer dans le certificat de validation d'agrément, ce qui n'a pas été prévu par le requérant. L'IRSN a ajouté ces éléments dans le projet de certificat.**

En outre, les calculs réalisés montrent que l'épaisseur des gaines a également un impact important sur la réactivité. **Aussi, pour l'IRSN, les épaisseurs minimales de gaine prises pour les calculs de criticité doivent également figurer dans le certificat de validation d'agrément, ce qui n'a pas été prévu par le requérant. Ce point a été ajouté au projet de certificat.**

3 CONCLUSION

En conclusion, sur la base des documents examinés, l'IRSN considère que la sous-criticité du modèle de colis ANF-18 chargé d'assemblages combustibles non irradiés, tels que définis dans le projet de certificat d'agrément, est démontrée pour toutes les conditions de transport retenues dans la réglementation en vigueur. Toutefois, l'IRSN estime que le certificat d'agrément doit être complété pour spécifier quelques valeurs ayant une importance particulière dans la démonstration de la maîtrise des risques de criticité. L'IRSN a donc proposé plusieurs ajouts dans le projet de certificat du modèle de colis ANF-18.

Pour le directeur général, par délégation

Jean-Paul DAUBARD

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté