

Fontenay-aux-Roses, le 5 janvier 2018

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2018-00003

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

Réf. 1. Lettre ASN CODEP-DTS-2017-032035 du 28 août 2017
2. Règlement de transport de l'AIEA SSR-6 édition de 2012

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur les justifications de la sous-criticité du modèle de colis ANF-18, transmises par la société AREVA TN dans le cadre de la demande de validation de l'agrément délivré par l'autorité de sûreté nucléaire allemande.

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 d'assemblages combustibles neufs à base d'oxyde d'uranium, destinés aux réacteurs à eau sous pression. Ce colis a déjà fait l'objet de validations d'agréments en France. Le dernier certificat d'agrément a expiré en mars 2017.

Les justifications de la sous-criticité du modèle de colis dans toutes les conditions de transport présentées par le requérant ont été expertisées par l'IRSN au regard du règlement cité en seconde référence. Les hypothèses issues des analyses du comportement mécanique et thermique du colis sont considérées acquises. En effet, étant donné que le certificat d'agrément de ce modèle de colis a été délivré par un état signataire de l'ADR, l'ASN n'a pas saisi l'IRSN sur les démonstrations de sûreté relatives à la tenue mécanique et à la résistance thermique du modèle de colis. De cette expertise, l'IRSN retient les points importants suivants.

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

1.1 Emballage

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.

1.2 Contenus

La demande de validation concerne les contenus n°7 et 8, constitués d'un ou deux assemblages combustibles REP neufs de type 16×16, à base d'uranium naturel (UNE). Les crayons de ces assemblages peuvent contenir des pastilles d'oxyde de gadolinium. Ces contenus sont de type « matières solides de faible activité spécifique (LSA-II) », tels que définis dans la réglementation citée en seconde référence. La puissance thermique associée est négligeable.

Les contenus n°7 et 8 décrits dans les précédents certificats d'agrément délivrés par l'ASN ont été modifiées sur les points suivants :

- le diamètre maximum des pastilles est diminué ;
- le diamètre externe minimum des crayons est augmenté ;
- la densité des pastilles est diminuée ;
- la pression interne dans les crayons combustibles est augmentée ;
- les assemblages combustibles peuvent être placés dans des films en plastique ou en polyéthylène ;
- des matériaux ont été ajoutés pour les crayons ne contenant pas de matière fissile et les tubes guides ;
- la possibilité d'intégrer sur un emplacement de crayon combustible, un crayon modulaire qui comporte de la matière fissile sur une longueur limitée.

2 ETUDE DE CRITICITE DU COLIS

Le requérant a révisé l'étude de criticité du colis pour prendre en compte les modifications précitées.

Les configurations étudiées répondent aux exigences de la réglementation. Elles considèrent notamment la section des assemblages combustibles expansée sur la totalité de la section des logements de l'aménagement interne. Les dimensions des alvéoles retenues sont similaires à celles considérées pour la précédente demande de validation de l'agrément du colis.

Pour prendre en compte les films pouvant entourer les assemblages combustibles, le requérant considère que la matière de ces films, qui est hydrogénée, pénètre au centre de la zone active des assemblages combustibles en conditions accidentelles de transport. Ceci est satisfaisant.

La valeur maximale de $k_{\text{eff}} + 3\sigma$ déterminée, de l'ordre de 0,93, est inférieure aux critères usuels d'admissibilité pour les configurations de colis isolé et en réseau.

Le requérant n'a pas spécifié dans le projet de certificat d'agrément, les densités maximales du polyéthylène ou du plastique des films considérées dans l'étude de criticité (respectivement 0,92 et 1,26). Par contre, la teneur maximale des matières plastiques en hydrogène y est indiquée.

A cet égard, l'IRSN estime que la prise en compte d'une densité enveloppe pour le polyéthylène, de 0,96, conduirait à une augmentation très limitée de la réactivité ne mettant pas en cause le respect des critères d'admissibilité. Par contre, les variations de densité pour les matières plastiques peuvent être plus importantes. **Aussi, l'IRSN estime que la densité maximale des matières plastiques, de 1,26 g/cm³, devrait être spécifiée dans le certificat d'agrément du colis.**

Les valeurs de k_{eff} calculées par le requérant n'appellent pas de remarque de l'IRSN. Par ailleurs, l'ajout de matériaux pour les crayons ne contenant pas de matière fissile ainsi que les tubes guides et la possibilité d'intégrer, sur un emplacement de crayon combustible, un crayon modulaire qui comporte de la matière fissile sur une longueur limitée, ne sont pas de nature à mettre en cause le respect des critères usuels d'admissibilité dans toutes les conditions de transport.

3 CONCLUSION

En conclusion, en s'appuyant sur les hypothèses de modélisation issues des études mécaniques, 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 modifié par l'IRSN, est démontrée.

Les modifications apportées par l'IRSN au projet de certificat d'agrément sont présentées en annexe de cet avis.

Pour le directeur général, par délégation

Igor LE BARS

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe 1 à l'Avis IRSN n° 2018-00003 du 5 janvier 2018
Modifications apportées par l'IRSN au projet de certificat transmis par le requérant

- 1 Supprimer les mentions relatives au contenu n°11 constitué d'un ou deux assemblages combustibles non irradiés de type 18×18.

- 2 Annexe 0 paragraphe 3
- 2.1 Spécifier que la densité maximale du plastique autorisée dans la cavité du colis est égale à 1,26 g/cm³.