

Fontenay-aux-Roses, le 2 décembre 2019

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n°2019-00266

Objet : Transport - Extension d'agrément - Emballages FCC3 et FCC4 chargés d'assemblages ou de crayons combustibles neufs.

Réf. 1. Lettre ASN CODEP-DTS-2019-030080 du 8 juillet 2019.
2. Règlement de transport de l'AIEA SSR-6, édition 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 la demande d'extension des agréments des modèles de colis FCC3 et FCC4, présentée par la société TN International du groupe ORANO (ORANO TN), dénommée ci-après le requérant.

Les modèles de colis FCC3 et FCC4 sont actuellement agréés, selon le règlement cité en deuxième référence, en tant que colis industriel de type IP-2 chargés de matières fissiles, pour le transport par voies routière, ferroviaire, maritime et fluviale, d'assemblages combustibles ou de crayons combustibles non assemblés, à base d'oxyde d'uranium (UO₂), non irradiés. La demande du requérant porte sur le transport d'assemblages combustibles dont le gainage en alliage de zirconium présente des caractéristiques mécaniques différentes de celles autorisées par les certificats en vigueur.

De l'expertise des justifications de sûreté présentées par le requérant par rapport au règlement cité en deuxième référence, l'IRSN retient les principaux points suivants.

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

1 DESCRIPTION DES COLIS

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

1.1 Description des emballages

Les emballages FCC3 et FCC4 sont constitués de deux coquilles hémicylindriques en acier, liées entre elles par des boulons, et d'un berceau métallique. Les modèles de colis FCC3 et FCC4 diffèrent par leur longueur.

Un aménagement interne délimite deux logements qui peuvent chacun recevoir un assemblage ou une boîte à crayons. Un système de cales et de patins maintient le contenu radialement et axialement dans la cavité.

Un dispositif supplémentaire, composé de blocs de bois, vient se fixer à l'extrémité de la coquille supérieure, afin d'absorber les chocs.

1.2 Description des contenus

Les contenus sont, soit des assemblages combustibles destinés aux réacteurs à eau sous pression (REP), soit des crayons combustibles de type REP, non assemblés, conditionnés dans des boîtes dites « à crayons ». Le combustible peut être à base d'oxyde d'uranium naturel enrichi (UNE) ou d'oxyde d'uranium de retraitement enrichi (URE). Les caractéristiques mécaniques minimales des alliages constituant les gaines du combustible sont spécifiées.

2 EXPERTISE DE SURETE

2.1 Comportement mécanique des assemblages

Dans la précédente demande de prorogation, la démonstration d'absence de risque de rupture fragile des gaines, à la température minimale des conditions normales de transport, considérait l'alliage, objet de la présente demande. Aussi, cette démonstration n'a pas été modifiée.

L'étude du comportement mécanique des modèles de colis FCC3 et FCC4 en conditions accidentelles de transport est fondée, d'une part sur des essais de chute effectués avec des spécimens chargés d'un assemblage et d'un lest, d'autre part sur des calculs (analytiques et numériques). Elle comprend notamment l'analyse de la tenue mécanique des assemblages. Le requérant a complété les démonstrations de sûreté des modèles de colis FCC 3 et FCC 4 transmises à l'appui de la précédente demande de prorogation pour prendre en compte les caractéristiques mécaniques de l'alliage de zirconium utilisé pour le gainage des crayons, objet de la présente demande.

Le requérant a complété l'étude de la tenue mécanique des gaines des crayons soumises à une flexion, figurant dans le dossier de sûreté, en considérant cet alliage. L'étude prend en compte la vitesse de déformation des gaines et les températures minimales et maximales en conditions normales de transport. Le requérant conclut que la tenue mécanique des gaines constituées de cet alliage est assurée avec un coefficient de sécurité minimal de 1,4. **L'IRSN estime que les démonstrations apportées sont satisfaisantes.** En outre, le requérant a spécifié les caractéristiques des gaines dans les projets de certificats d'agrément en cohérence avec les caractéristiques retenues dans les démonstrations de sûreté. **Ceci est satisfaisant.**

2.2 Comportement thermique des assemblages

Le dossier de sûreté présente une étude de la tenue au fluage des gaines lors de l'épreuve de feu. La méthode utilisée a été expertisée lors de la précédente demande de prorogation et n'appelle pas de nouvelle remarque.

Le requérant conclut que le risque de rupture par fluage des gaines constituées de l'alliage de zirconium, objet de la présente demande, est écarté. **Ceci n'appelle pas de remarque de l'IRSN.**

3 CONCLUSION

Compte tenu des justifications de sûreté présentées, l'IRSN considère que les modèles de colis FCC3 et FCC4, tels que définis dans les projets de certificat, sont conformes aux prescriptions réglementaires applicables aux modèles de colis de type IP-2 chargés de matières fissiles.

Pour le directeur général, par délégation

Florence GAUTHIER

Chef du Service de sûreté des transports et des installations
du cycle du combustible