

29 septembre 2011

## **L'IRSN a expertisé la sûreté du modèle de colis TN 843 chargé de conteneurs standards de déchets compactés**

En vue de transporter vers le Japon, des conteneurs de déchets compactés (conteneurs CSD-C) produits dans l'atelier de compactage des coques et embouts de l'établissement AREVA NC de La Hague, la société TN International a développé un nouveau modèle de colis, dénommé TN 843. Sur la base d'un dossier de sûreté visant à montrer la conformité de ce modèle de colis aux prescriptions du règlement de transport des matières radioactives de l'AIEA, la société TN International a demandé à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) la délivrance d'un certificat d'agrément de ce modèle en tant que colis de type B(U) chargé de matières fissiles et destiné à des transports routiers, ferroviaires et maritimes.

A la demande de l'ASN, l'IRSN a expertisé ce dossier de sûreté et a présenté ses conclusions devant le Groupe permanent d'experts chargé des transports, lors de sa réunion du 29 septembre 2011.

### **Sûreté des transports et conformité à la réglementation**

La sûreté des transports de matières radioactives consiste à maîtriser, dans les différentes situations susceptibles d'être rencontrées en cours de transport ou de manutention, les risques liés aux dangers induits par la matière transportée. Ainsi, des dispositions réglementaires sont prévues pour que, par conception, le confinement des éléments radioactifs, la protection contre les rayonnements ionisants qu'ils émettent ainsi que la maîtrise des risques de criticité et des risques de dommages liés à la chaleur provenant de la radioactivité du contenu soient assurés par les différents composants du colis dans toutes les situations de transport crédibles.

La réglementation de l'AIEA définit une classification des situations de transport par degré de sévérité croissant des sollicitations appliquées aux colis :

- les conditions de transport dites de routine pour lesquelles aucun incident n'est considéré et pendant lesquelles le colis subit les sollicitations mécaniques et les conditions d'ambiance de transport probables ;

- les conditions dites normales de transport pendant lesquelles le colis subit des incidents de sévérité moyenne réputés ne pas empêcher la poursuite de son acheminement ;
- enfin, les conditions dites accidentelles de transport pendant lesquelles le colis est soumis à des agressions mécaniques, thermiques ou d'immersion réputées couvrir en sévérité la plupart des accidents possibles de transport.

Pour chacune de ces catégories de situations, la réglementation définit les performances requises en termes d'activité relâchée, de débit de dose autour du colis et de contrôle des risques de criticité.

Le modèle de colis TN 843, dont le contenu fissile a une radioactivité élevée, doit satisfaire les exigences applicables aux modèles de colis de type B(U) et chargés de matières fissiles. À ce titre, il doit conserver ses fonctions de sûreté dans toutes les conditions de transport telles que définies par la réglementation, y compris dans les conditions accidentelles qui sont simulées par des épreuves de forte sévérité : séquence comprenant une chute d'une hauteur de 9 mètres sur une cible plane indéformable, une chute d'une hauteur de 1 mètre sur une barre en acier de 15 cm de diamètre et une épreuve de feu à 800°C pendant 30 minutes, ainsi que des épreuves d'immersion dans l'eau. Les colis de ce type ne peuvent être utilisés que s'ils disposent d'un certificat d'agrément de modèle délivré par l'ASN.

### **Le modèle de colis TN 843**

Le modèle de colis TN 843 est constitué d'un emballage chargé de 36 conteneurs CSD-C. L'emballage, de forme générale cylindrique, a une hauteur d'environ 6 mètres et un diamètre maximal d'environ 3 mètres. Le corps de l'emballage comprend une virole et un fond en acier au carbone forgé, assemblés par soudure à pleine pénétration, délimitant une cavité cylindrique fermée par un couvercle, également constitué d'acier au carbone forgé. Le couvercle est fixé au moyen de 46 vis et est muni de joints d'étanchéité toriques en élastomère. L'emballage est équipé à chacune de ses extrémités d'un système amortisseur de choc constitué de blocs de bois et d'une couronne, conçu pour absorber l'énergie des chocs par écrasement. La protection contre les rayonnements ionisants est assurée, d'une part, par la virole, le fond et le couvercle, en acier forgé pour les rayons gamma et, d'autre part, par une couche de résine neutrophage coulée autour de la virole et le bois des capots amortisseurs, pour les neutrons.

La masse maximale du colis en charge est de l'ordre de 110 tonnes.

## **Champ de l'expertise de l'IRSN**

L'expertise de l'IRSN, dont les conclusions ont été présentées devant le Groupe permanent d'experts chargé des transports, a notamment porté, dans les différentes conditions de transport, sur le comportement mécanique et thermique du modèle de colis, sur le maintien du confinement des matières radioactives, sur la protection contre les rayonnements ionisants, et sur la maîtrise des risques de criticité. Les principes d'utilisation du colis, les programmes de mise en service et de maintenance et les dispositions d'assurance de la qualité mises en œuvre pour les activités liées au transport, qui sont aussi décrits dans le dossier de sûreté, ont également été examinés par l'IRSN. Les principales conclusions de l'IRSN sont les suivantes.

## **Analyse structurelle du colis**

Pour les conditions de transport de routine, la société TN International a démontré la tenue mécanique des différents composants du colis en considérant des niveaux d'accélération recommandés dans des normes internationales pour les modes de transport routier, ferroviaire et maritime. Cependant, l'IRSN considère que le niveau d'accélération longitudinale retenu pour simuler les manœuvres de triage ferroviaire devrait être justifié au regard de la capacité d'absorption d'énergie des tampons équipant les wagons utilisés, notamment lors des manœuvres d'accostage.

Les caractéristiques des châssis utilisés pour le transport routier, ferroviaire et maritime du colis n'ont, à ce jour, pas été définies par la société TN International alors que la conception de ces châssis est susceptible d'affecter la sûreté des transports. Aussi, l'IRSN estime qu'il conviendrait que la conception de ces châssis soit précisée et leurs caractéristiques définies en préalable à l'obtention du certificat d'agrément du modèle de colis ; la cohérence avec les hypothèses retenues dans les démonstrations de sûreté devra notamment être vérifiée.

La justification du bon comportement mécanique du modèle de colis TN 843 lors des épreuves simulant les conditions normales et accidentelles de transport s'appuie, d'une part, sur les résultats d'essais de chute réalisés avec une maquette à l'échelle 1/3 du modèle de colis, d'autre part sur des calculs analytiques et numériques. L'IRSN considère que cette analyse est globalement satisfaisante. Celle-ci devrait cependant être complétée par l'analyse des conséquences de l'impact différé du panier et des colis CSD-C sur le couvercle de l'emballage, pour certaines

orientations de chute identifiées comme potentiellement pénalisantes. De même, la société TN International devrait compléter son analyse du risque d'impact des tourillons sur le sol en tenant compte de l'ensemble des orientations de chute possibles.

S'agissant du risque de rupture brutale de la virole de l'emballage et de la soudure fond/virole en cas de chute survenant à la température minimale réglementaire de -40°C, l'IRSN recommande qu'une réévaluation des facteurs d'intensité de contrainte soit réalisée en tenant compte de l'influence des singularités géométriques au niveau des logements des tourillons ainsi que de l'ensemble des modes de sollicitation des défauts postulés.

### **Analyse du confinement, de la radioprotection, du comportement en cas d'incendie et de la prévention des risques de criticité**

L'IRSN considère satisfaisantes les démonstrations présentées par la société TN International. Toutefois, l'IRSN recommande que les contrôles prévus lors de la fabrication soient complétés par un test d'étanchéité globale.

Par ailleurs, lors de l'expertise, l'IRSN a effectué des observations complémentaires, d'importance moindre, relatives à la sûreté du modèle de colis et aux modalités d'utilisation et de maintenance de l'emballage auxquelles la société TN International s'est engagée à répondre.

### **Conclusion**

L'IRSN estime que, sous réserve, d'une part, des justifications complémentaires sur lesquelles la société TN International s'est engagée, d'autre part des recommandations formulées dans l'avis de l'Institut, le niveau de sûreté du modèle de colis TN 843 répond aux exigences réglementaires applicables aux modèles de colis de type B(U) chargés de matières fissiles.