

Fontenay-aux-Roses, le 21 novembre 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis/IRSN N° 2016-000357

Objet : Centre de stockage de l'Aube (CSA) - Remplissage d'interstices de l'ouvrage gravillonné E43R05 par du béton à la place de graviers

Réf. Lettre ASN CODEP-CHA-2016-035228 du 7 septembre 2016

Par lettre citée en référence, vous demandez l'avis de l'IRSN sur la suffisance des dispositions de renforcement de l'ouvrage gravillonné E43R05 du centre de stockage de l'Aube (CSA) prévues par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra).

Lorsqu'un ouvrage est totalement rempli de colis de déchets, le référentiel de sûreté du CSA prévoit une opération de remplissage des interstices entre ces colis. Elle consiste à remplir, pour les ouvrages gravillonnés (OG), ces espaces vides avec des gravillons. Ensuite, une couche de béton, dite de protection biologique, est réalisée à la surface du remplissage et une dalle de fermeture en béton armé est construite sur l'ouvrage. En mars 2016, lors du bétonnage de la couche de protection biologique de l'ouvrage R05 de la ligne E43 de la tranche 7, une perte de béton a été constatée en surface. Ceci a mis en évidence un défaut de remplissage de l'ouvrage par des gravillons, générant un écoulement du béton entre les piles de colis, le long du voile situé à l'extrémité de la ligne. L'Andra indique que le risque induit est lié à la pression hydrostatique potentiellement exercée par ce remplissage en béton sur ce voile, pression non prise en compte dans le dimensionnement initial du voile. Elle pourrait remettre en question le comportement du voile au regard des exigences qui lui sont associées, à savoir (i) la limitation des déformations des matériaux (béton et acier) en phase d'exploitation et en phase de surveillance (en tenant compte de la charge de la couverture) et ainsi (ii) la limitation de la fissuration du béton, en vue de ralentir le transfert à long terme de radionucléides en dehors des ouvrages.

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 B 440 546 018

À la suite de cet incident, l'Andra a réalisé des relevés dans l'ouvrage E43R05 afin de déterminer la surface du voile sollicitée par ce remplissage en béton. Ensuite, l'Andra a procédé à une analyse du comportement de l'ouvrage à l'égard de ce nouveau chargement. Cette étude repose sur une modélisation tridimensionnelle par éléments finis réalisée à l'aide du logiciel ANSYS de la structure et du sol de fondation, en retenant les hypothèses définies dans le dimensionnement de l'ouvrage E43R05 pour vérifier son comportement.

Pour des raisons de compatibilité du logiciel ANSYS, utilisé dans ce cadre, avec les versions actuellement disponibles, l'Andra utilise le modèle de la tranche 9 et définit une méthode de transposition pour tenir compte des différences entre ce modèle et celui de la tranche 7. L'Andra retient deux situations de calcul : la situation initialement prévue, c'est-à-dire sans incident, et la situation prenant en compte l'incident de remplissage (*i.e.* une poussée hydrostatique du béton sur le voile) cumulé aux charges initiales. Pour chacune des situations, l'Andra compare les sections d'aciers nécessaires pour reprendre les efforts induits, aux sections d'acier en place dans le voile. L'IRSN considère que la méthodologie et les hypothèses retenues par l'Andra dans son analyse sont cohérentes avec les situations générées par l'incident et traduisent le comportement mécanique de l'ouvrage, ce qui est satisfaisant. De plus, l'IRSN convient des chargements retenus au regard du dimensionnement des voiles et des données recueillies par l'Andra pour qualifier la pression hydrostatique supplémentaire qui pourrait s'exercer sur le voile d'extrémité de la ligne E43.

L'analyse présentée par l'Andra montre que la présence de béton le long du voile concerné conduit à des insuffisances du ferrailage dans les nappes verticales et horizontales intérieures comme extérieures du voile. L'Andra compare ensuite ces insuffisances de ferrailage calculées au renforcement qu'elle prévoit de mettre en place et conclut au caractère suffisant de ce dernier. L'IRSN estime que cette comparaison montre effectivement que la section de ferrailage du renforcement proposé est acceptable. La mise en œuvre de ce renforcement consiste à, d'une part épaissir le voile R05 de 15 cm à l'extérieur de sa partie centrale (pour une épaisseur initiale de 40 cm), d'autre part mettre en place dans cette surépaisseur le ferrailage complémentaire. Des dispositions sont également prises pour assurer le transfert des efforts au-delà de la reprise de bétonnage (bouchardage préalable de la zone concernée et ancrage du ferrailage complémentaire par des armatures transversales scellées). L'IRSN estime que ces dispositions sont satisfaisantes.

Compte tenu des éléments présentés, l'IRSN estime que le renforcement proposé par l'Andra permet d'atteindre les exigences de comportement attribuées à l'ouvrage E43R05, en tenant compte de la charge supplémentaire due à la pression hydrostatique du béton induite par l'incident.

En conclusion, l'IRSN estime que les dispositions de renforcement de l'ouvrage E43R05 telles que déclarées par l'Andra sont satisfaisantes du point de vue de la sûreté. À cet égard, l'IRSN considère que les travaux prévus par l'Andra peuvent être mis en œuvre.

Pour le Directeur général, par ordre,
Christophe SERRES
Chef du service d'expertise des déchets
radioactifs et de la radioactivité naturelle