

Fontenay-aux-Roses, le 4 juillet 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

**Avis IRSN N° 2016-00227**

**Objet :** CEA/Cadarache  
INB n° 164/CEDRA  
Mise à jour du référentiel de sûreté

**Réf. :** Lettre ASN - CODEP-MRS-2016-026396 du 4 juillet 2016

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'IRSN sur la modification, déclarée en mai 2016 par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) au titre de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 (dans sa version en vigueur avant le 29 juin 2016), relative à la mise à jour du référentiel de sûreté de l'installation. En support à cette déclaration, le CEA a également transmis une note technique d'accompagnement.

Il convient de noter que compte tenu de la parution du décret n° 2016-846 du 28 juin 2016 relatif à la modification, à l'arrêt définitif et au démantèlement des installations nucléaires de base, ainsi qu'à la sous-traitance (notamment son article 13), cette modification est soumise à l'autorisation de l'ASN.

## 1 Présentation de l'installation et du contexte

L'INB n° 164/CEDRA a pour fonction principale l'entreposage de colis de déchets solides radioactifs de moyenne activité à vie longue (MAVL) provenant essentiellement du fonctionnement et du démantèlement d'installations nucléaires du centre CEA de Cadarache. Ces colis de déchets y sont entreposés dans des halls pour les déchets faiblement irradiants (FI) ou dans des alvéoles pour les déchets moyennement irradiants (MI), dans l'attente de leur évacuation vers une filière adaptée.

Le 13 mai 2016, le CEA a déclaré un événement significatif relatif à des incohérences documentaires détectées entre le chapitre 4 des règles générales d'exploitation (RGE) de CEDRA et la spécification d'admission des déchets radioactifs dans l'installation. Ces incohérences portent sur certaines caractéristiques des colis de déchets, en particulier sur la valeur de l'épaisseur minimale de béton qui entoure les déchets conditionnés dans les colis 870 L FI. Cette épaisseur étant un paramètre intervenant dans la démonstration de la sous-criticité de l'entreposage des colis FI dans l'installation, l'événement significatif a été classé au niveau 1 sur 7 de l'échelle internationale des événements nucléaires (INES).

**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

Dans ce contexte, le CEA déclare une modification du rapport de sûreté (tome II) et des RGE (chapitres 0 et 4, relatifs respectivement aux spécifications techniques d'exploitation et au domaine de fonctionnement) de CEDRA, afin de les mettre en cohérence avec la démonstration de sûreté-criticité applicable dans l'installation. Il est à noter que les conséquences des incohérences précitées sur la spécification d'admission des déchets radioactifs dans l'installation font par ailleurs l'objet de demandes de l'ASN formulées à la suite de l'inspection menée dans l'installation le 21 avril 2016.

## 2 Description de la modification

La modification documentaire déclarée par le CEA consiste en une mise en cohérence des limites de criticité et des hypothèses associées qui figurent dans le rapport de sûreté et les chapitres 0 et 4 des RGE de CEDRA concernant les entreposages de colis FI et MI. Il est important de souligner que les éléments de justification de la modification transmis par le CEA sont identiques à ceux instruits dans le cadre de la demande d'autorisation de mise en service de l'installation. Aussi, cette modification ne consiste pas en une réévaluation du risque de criticité dans CEDRA, mais en une mise en cohérence de la formalisation des exigences de sûreté-criticité dans le référentiel de sûreté de l'installation au regard de la démonstration de sûreté-criticité applicable.

## 3 Evaluation de la modification

De l'évaluation des modifications apportées au référentiel de sûreté et de la note technique transmise en support, l'IRSN retient les principaux points suivants développés ci-après.

### Rapport de sûreté

Pour ce qui concerne la liste des références du rapport de sûreté (RS), le CEA indique que la note de sûreté-criticité référencée dans le tome II du RS applicable (relatif à l'entreposage FI) est obsolète. En effet, cette note (dite « note 1 » dans le présent avis), qui a été initialement transmise par le CEA à l'appui du dossier de demande d'autorisation de mise en service de CEDRA, comporte des hypothèses sur le matériau modérateur pris en compte et des résultats de calculs qui ont été revus et intégrés dans une nouvelle note de sûreté-criticité (dite « note 2 ») qui a été jugée satisfaisante par l'IRSN à l'issue de l'instruction de la demande de mise en service de CEDRA. Le CEA retient de mentionner la « note 2 » dans la liste des références du tome II du RS. **Ceci n'appelle pas de remarque de l'IRSN.**

L'IRSN relève que le CEA n'a pas transmis, à l'appui de sa déclaration, de proposition de modification du tome III du RS (relatif à l'entreposage MI). Or, la note de sûreté-criticité référencée dans la version applicable de ce tome (dite « note 3 ») ne correspond pas à celle ayant été évaluée et jugée satisfaisante par l'IRSN à l'issue de l'instruction de la demande de mise en service de CEDRA (« note 2 »). En effet, dans le cadre de la mise à jour du référentiel de sûreté de CEDRA en 2011, le CEA avait effectué des calculs de criticité complémentaires, afin d'étudier l'influence de la teneur en eau du béton sur la sûreté-criticité des entreposages. Il avait ainsi fait évoluer la note de sûreté-criticité en référence (de la « note 2 » à la « note 3 ») et modifié, dans le RS, la teneur en eau du béton retenue dans les calculs de criticité. De plus, dans cette nouvelle note de calculs (« note 3 »), le CEA avait étudié l'influence sur la réactivité de matériaux réflecteurs autres que l'eau et avait ainsi défini, dans le RS, une masse maximale admissible de ces matériaux dans les colis de déchets.

Pour rappel, au cours de l'instruction du dossier de demande d'autorisation de mise en service de CEDRA, l'IRSN avait estimé acceptable de ne pas retenir, dans la démonstration de sûreté-criticité des entreposages, de matériaux plus réflecteurs que l'eau, compte tenu de la répartition globalement homogène de ces matériaux dans les déchets contenus dans les colis. **Il conviendrait donc que le CEA mette à jour le tome III du référentiel de sûreté de CEDRA :**

- en référençant la même note de sûreté-criticité que celle référencée dans le tome II transmis à l'appui de la déclaration (c'est-à-dire la « note 2 ») ;
- en corrigeant la teneur en eau du béton retenue dans les calculs de criticité, en cohérence avec la note de sûreté-criticité précitée ;
- en supprimant les exigences sur les quantités de matériaux réflecteurs admissibles dans les colis de déchets.

*Ceci fait l'objet de l'observation 1 formulée en annexe au présent avis.*

Dans le tome II du RS, le CEA envisage de retenir une épaisseur minimale unique de 5 cm de béton comme limite associée aux modes de contrôle de la sous-criticité de l'entreposage des colis FI.

A cet égard, il convient de rappeler que, au cours de l'instruction du dossier de demande d'autorisation de mise en service de CEDRA, le CEA avait indiqué que la modélisation de l'entreposage FI, fondée uniquement sur des coques béton 500 L FI, est enveloppe de la modélisation avec des colis 870 L FI du point de vue de la criticité dans la mesure où :

- la limite de masse de matière fissile dans les deux types de colis FI est identique (200 g) ;
- les conditions d'entreposage des colis sont identiques (colis FI gérés sur 4 niveaux au maximum) ;
- le volume des coques béton 500 L FI est inférieur à celui des colis 870 L FI, ce qui est pénalisant au regard des interactions neutroniques entre les colis FI entreposés ;
- l'épaisseur de béton réelle entourant les coques béton 500 L FI (5 cm) est globalement plus faible que celle entourant les colis 870 L FI (entre 5 et 10 cm), ce qui est pénalisant au regard des interactions neutroniques entre les colis FI entreposés.

Pour ce qui concerne ce dernier point, il convient de noter que le CEA avait toutefois indiqué, lors de l'instruction du dossier de demande d'autorisation de mise en service de CEDRA, que certains colis 870 L FI pouvaient présenter une épaisseur de béton localement nulle. En effet, pour les colis 870 L FI constitués avant 1995, des déchets peuvent être présents dans l'épaisseur supérieure de béton. Depuis 1995, une plaque est disposée au-dessus des fûts métalliques de déchets lors de l'injection du béton pour écarter ce cas de figure.

Par ailleurs, pour les colis 870 L FI contenant des déchets conditionnés dans des fûts primaires compactés, le CEA avait indiqué qu'il ne pouvait pas exclure qu'un faible nombre de fûts primaires puissent se désaxer lors de leur compactage et pénétrer localement dans l'épaisseur de béton entourant le colis qui les contient.

L'IRSN avait estimé que les deux éventualités précitées n'étaient pas de nature à remettre en cause le fait que la modélisation de l'entreposage FI à l'aide de coques béton 500 L FI reste enveloppe, du

point de vue de la criticité, de la modélisation avec des colis 870 L FI compte tenu, d'une part de la faible masse de matière fissile par fûts primaire (de l'ordre de 10 grammes), d'autre part du caractère homogène de la répartition de cette matière au sein des déchets. Dans ces conditions, la proposition du CEA consistant à retenir une épaisseur minimale de béton de 5 cm comme limite associée à la maîtrise de la sous-criticité de l'entreposage des colis FI n'avait pas appelé de remarque de la part de l'IRSN. Le CEA s'était alors engagé à mettre à jour le référentiel de sûreté de CEDRA en ce sens.

Toutefois, lors de l'instruction de 2011 relative à la mise à jour du référentiel de sûreté de CEDRA, l'IRSN avait considéré que l'engagement précité était remis en cause par le fait que l'exploitant envisageait, dans la note de sûreté-criticité transmise à l'appui de cette mise à jour (« note 3 »), la prise en compte de matériaux réflecteurs autres que l'eau à l'intérieur des colis, ainsi qu'une possible augmentation de la masse de matière fissile autorisée par colis. Il n'était alors plus possible d'affirmer, sans autres justifications, que la modélisation fondée sur des coques béton 500 L FI resterait dans tous les cas enveloppe, du point de vue de la criticité, de la modélisation fondée sur des colis 870 L FI.

Dans le même temps, le CEA a décidé d'abandonner son projet d'augmenter la masse de matière fissile par colis. De plus, l'IRSN rappelle que la prise en compte de matériaux réflecteurs autres que l'eau dans la modélisation des entreposages n'a pas d'effet significatif sur la réactivité des entreposages, compte tenu notamment de leur répartition globalement homogène dans les déchets contenus dans les colis entreposés dans CEDRA.

**Par conséquent, l'IRSN considère que la proposition du CEA consistant à retenir une unique épaisseur minimale de béton de 5 cm comme exigence de sûreté-criticité relative à l'entreposage des colis FI est acceptable, dans le respect des autres conditions requises par la démonstration de sûreté-criticité, notamment la répartition globalement homogène de la matière fissile dans les déchets qu'ils contiennent.**

L'IRSN relève que le CEA a conservé, dans le tome II du RS, des éléments issus de la note de sûreté-criticité initialement transmise à l'appui du dossier de demande d'autorisation de mise en service de CEDRA (« note 1 »). **Ces éléments étant obsolètes et inutilisés pour la démonstration de sûreté-criticité de l'installation, il conviendrait que le CEA les retire du rapport de sûreté. Ceci fait l'objet de l'observation 2 formulée en annexe au présent avis.**

**Les autres modifications du rapport de sûreté déclarées par le CEA sont purement formelles et n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

#### Règles générales d'exploitation (RGE)

Dans le chapitre 4 des RGE, le CEA présente notamment un tableau dans lequel sont récapitulés les paramètres que doivent respecter les colis FI et MI, afin d'assurer la sous-criticité des entreposages de CEDRA. Parmi les paramètres mentionnés, figure, pour les colis 500 L MI entreposés en alvéoles, l'épaisseur de béton entourant les déchets qu'ils contiennent ; ce tableau indique que cette épaisseur doit être supérieure ou égale à 5 cm pour garantir la sous-criticité de l'entreposage MI.

Toutefois, l'épaisseur de béton des colis MI ne constitue pas un paramètre intervenant dans la démonstration de la sous-criticité de l'entreposage MI, puisque celle-ci est fondée sur une modélisation assimilant les colis MI à des sphères de plutonium sans tenir compte des parois des colis (épaisseurs de béton et d'inox des colis considérées nulles, radialement et axialement). La seule épaisseur de béton prise en compte dans la démonstration de sûreté-criticité applicable est celle qui sépare les alvéoles d'entreposage. **Ainsi, il conviendrait que le CEA supprime l'épaisseur de béton des colis MI du tableau récapitulatif des paramètres que les colis doivent respecter afin d'assurer la sous-criticité des entreposages de CEDRA. Ceci fait l'objet de l'observation 3 formulée en annexe au présent avis.**

**Les autres modifications des RGE déclarées par le CEA sont purement formelles et n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

#### **4 Conclusion**

En conclusion, l'IRSN estime acceptable la modification des chapitres 0 et 4 des RGE et du tome II du rapport de sûreté de l'INB n°164/CEDRA telle que déclarée par le CEA, cette modification consistant en une mise en cohérence de la formalisation des éléments qu'ils contiennent avec la démonstration de sûreté-criticité applicable dans l'installation.

Des observations visant à renforcer cette cohérence sont toutefois formulées par l'IRSN en annexe au présent avis.

Pour le Directeur général et par délégation,

Anne-Cécile JOUVE

Chef du service de sûreté des installations  
de recherche et des réacteurs en démantèlement

Observations

- 1 Le CEA devrait, dans le tome III du rapport de sûreté de CEDRA, référencer la note de sûreté-criticité transmise au cours de l'instruction du dossier de demande d'autorisation de mise en service de l'installation, mettre en cohérence l'hypothèse concernant la teneur en eau du béton avec celle considérée dans les calculs de criticité et supprimer les exigences portant sur la quantité de matériaux réflecteurs.
- 2 Le CEA devrait supprimer, dans le tome II du rapport de sûreté de CEDRA, les éléments obsolètes issus de la note de sûreté-criticité transmise initialement à l'appui du dossier de demande d'autorisation de mise en service de l'installation.
- 3 Le CEA devrait supprimer, dans le tableau du chapitre 4 des RGE récapitulant les paramètres que doivent respecter les colis afin d'assurer la sous-criticité de l'installation, l'exigence portant sur l'épaisseur de béton minimale entourant les déchets pour le cas des colis 500 L MI.