

Fontenay-aux-Roses, le 29 mars 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2017-00115

Objet : CEA CADARACHE - INB n°53

Ajout de cinq normes d'entreposage à la suite de l'événement significatif du 2 décembre 2015

Réf. Lettre ASN CODEP-MRS-2016-049170 du 16 décembre 2016

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la modification du référentiel de sûreté (rapport de sûreté et règles générales d'exploitation) de l'installation MCMF (INB n°53), demandée par le directeur du centre CEA de Cadarache en septembre 2016, en vue d'y introduire de nouvelles normes d'entreposage permettant de prendre en compte des lots de matières concernés par l'événement significatif du 2 décembre 2015.

Cet événement significatif correspond à la mise en évidence, dans différents « aménagements internes » entreposés dans l'installation MCMF, de matières fissiles non autorisées dans le référentiel de sûreté de cette installation. Les écarts identifiés par le CEA concernent des limitations sur des paramètres retenus dans la démonstration de la maîtrise des risques de criticité de cette installation. Selon les aménagements internes concernés, les écarts identifiés concernent :

- la présence de matières plus hydrogénées que l'eau (saches et bouteillons en plastique) au sein de la matière fissile, alors que les aménagements internes n'étaient pas supposés en contenir ;
- la présence de plutonium dans des aménagements internes qui étaient supposés ne contenir que de l'uranium ;
- le dépassement de la limite de masse de matière fissile autorisée ;
- le dépassement de la teneur maximale en isotope 235 (²³⁵U) de l'uranium autorisée.

La demande de modification du rapport de sûreté et des règles générales d'exploitation formulée par le CEA vise donc à remédier à ces écarts relatifs à la maîtrise du risque de criticité. À l'appui de sa demande, le CEA a transmis un dossier de sûreté visant à justifier les évolutions proposées du référentiel de sûreté. En octobre 2016, l'ASN a demandé au CEA de compléter les justifications présentées dans le dossier de sûreté transmis. Le CEA a transmis à l'ASN les éléments de réponse à cette demande en décembre 2016.

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

De l'examen des documents transmis par le CEA à l'appui de la demande de modification précitée, et des informations complémentaires transmises au cours de l'instruction, l'IRSN retient les principaux points suivants.

En premier lieu, il convient de rappeler que dans l'installation MCMF, une norme d'entreposage fournit, pour chaque type de matière fissile autorisée, les caractéristiques de son conditionnement (aménagement interne, emballage...), les limitations associées à ces matières (masse maximale, enrichissement...) et la référence aux études de criticité justificatives.

Le dossier de sûreté transmis par l'exploitant présente cinq nouvelles normes d'entreposage (dénommées normes 3.2 bis, 3.4 bis, 2.17, 3.17 bis et 4.6 bis) ainsi que les études de criticité justificatives associées, établies pour l'ensemble des aménagements internes concernés par l'événement significatif du 2 décembre 2015. Ce dossier vise à justifier la prévention des risques de criticité pour les opérations d'entreposage, de transfert et de reconditionnement de ces aménagements internes dans l'installation.

Les modes de contrôle de la criticité retenus pour les opérations d'entreposage et de reconditionnement de ces aménagements internes sont ceux déjà retenus dans le référentiel de sûreté pour les autres normes d'entreposage (géométrie des conteneurs et des entreposages, associée à la limitation de la masse de matière fissile par conteneur et éventuellement à la limitation de la modération). **Ceci n'appelle pas de remarque.**

L'ajout de la norme d'entreposage 3.17 bis vise à prendre en compte la présence de trace de plutonium détectée dans des aménagements internes, qui étaient supposés contenir uniquement de l'oxyde d'uranium. Le milieu fissile de référence retenu par l'exploitant dans l'étude de criticité ainsi que les limitations associées aux matières fissiles (masse de matière fissile notamment) concernées n'appellent pas de remarque de l'IRSN.

Pour ce qui concerne les quatre autres normes d'entreposage, les milieux fissiles de référence retenus dans le dossier sûreté transmis en septembre 2016 sont :

- pour la norme d'entreposage 3.2 bis : de l'uranium métallique de teneur massique en ^{235}U de 100 %, modéré de manière quelconque par de l'eau ;
- pour la norme d'entreposage 3.4 bis : de l' UO_2 de densité égale à 5 et de teneur massique en ^{235}U de 100 %, et ayant un taux d'humidité de 6,25 % ;
- pour la norme d'entreposage 2.17 : du PuO_2 de densité égale à 5 et de teneur en ^{239}Pu égale à 100 %, et ayant un taux d'humidité de 6,25 % ;
- pour la norme 4.6 bis : de l'uranium métallique ou de l'oxyde d'uranium (respectivement pour les configurations d'entreposage et de reconditionnement) de teneur en ^{235}U égale à 10 %.

Les normes d'entreposage 3.2 bis et 4.6 bis visent à remédier aux écarts identifiés concernant respectivement la teneur en ^{235}U de l'uranium dans certains aménagements internes et la masse maximale admissible dans d'autres aménagements internes. L'IRSN estime que les milieux fissiles de

références associés à ces deux normes d'entreposage sont enveloppes des matières fissiles des aménagements internes concernés, ce qui est satisfaisant.

En revanche, l'IRSN estime que les milieux fissiles de référence retenus pour les normes d'entreposage 3.4 bis et 2.17, considérant une quantité limitée de modérateur, ne permettent pas de prendre en compte de façon adaptée la modération apportée par la présence dans certains aménagements internes des matières plastiques (sache plastique entourant des contenants en plastique) conditionnant les matières fissiles. En cours d'instruction, le CEA a proposé de retenir pour ces deux normes d'entreposage un autre milieu fissile de référence (de l'uranium métallique modéré de manière quelconque par de l'eau) et d'abaisser en conséquence les limites de masse de matières fissiles associées. Pour la norme 3.4 bis, le CEA a proposé d'abaisser la limite de masse en ^{235}U à 3 kg alors qu'elle était fixée à 3,5 kg dans le dossier de sûreté. Pour la norme d'entreposage 2.17, le CEA a proposé d'abaisser la limite de masse de matière fissile à 2,85 kg alors qu'elle était fixée à 3,5 kg dans le dossier de sûreté.

L'IRSN considère que le nouveau milieu fissile de référence et la nouvelle limite de masse proposés par le CEA pour la norme d'entreposage 3.4 bis sont satisfaisants. En revanche, le nouveau milieu fissile de référence proposé par le CEA concernant la norme d'entreposage 2.17, n'est pas adapté dans la mesure où les aménagements internes concernés par cette norme contiennent du plutonium. À cet égard, le CEA a proposé de limiter à 48 g la quantité maximale de plutonium contenu dans les aménagements internes concernés. Compte tenu de cette limitation complémentaire, l'IRSN considère acceptable le milieu fissile de référence associé aux limites de masses de matières fissiles retenus pour cette norme d'entreposage.

L'IRSN estime que les limites de masse de matières fissiles proposées par le CEA, au cours de l'instruction, concernant les normes d'entreposage 3.4 bis et 2.17 devront être intégrées dans le référentiel de sûreté de l'installation MCMF. **Cela fait l'objet de la recommandation formulée en annexe au présent avis.**

Par ailleurs, l'IRSN tient à souligner que les études de criticité relatives aux normes d'entreposage 3.2 bis, 3.4 bis, 2.17 et 4.6 bis considèrent une teneur massique en eau dans le béton, retenu pour simuler les conditions de réflexion, qui ne répond pas à l'état de l'art dans le domaine de la prévention des risques de criticité (l'influence sur la réactivité de la variation de la teneur en eau de 3 % à 9 % doit être étudiée en situation normale sauf justification particulière). Ceci avait déjà été souligné dans l'avis IRSN de 2011 relatif à la mise à jour du rapport de sûreté du MCMF. À cet égard, l'IRSN a vérifié l'existence de marges de réactivité suffisantes entre les configurations d'entreposage retenues dans les études de criticité et celles liées à l'entreposage réel des aménagements internes concernés par ces nouvelles normes, ce qui permet de considérer que les limites de masse proposées par le CEA pour ces quatre normes d'entreposage sont acceptables. Toutefois, l'IRSN estime que le rapport de sûreté devrait être mis à jour en conséquence. **Ceci fait l'objet de l'observation en annexe au présent avis.**

En conclusion, de l'évaluation réalisée des documents transmis à l'appui de la demande d'autorisation, l'IRSN estime acceptables les modifications du rapport de sûreté et des règles générales d'exploitation de l'installation MCMF, proposées par le CEA pour y intégrer cinq nouvelles normes d'entreposage, sous réserve de la prise en compte de la recommandation mentionnée en annexe au présent avis concernant les limites de masses de matières fissiles à respecter pour les normes d'entreposage 3.4 bis et 2.17. En outre, le CEA devrait également tenir compte de l'observation formulée en annexe.

Pour le Directeur général et par délégation,
Jean-Paul DAUBARD
Adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

Recommandation

L'IRSN recommande que le CEA mette à jour les règles générales d'exploitation et le rapport de sûreté de l'installation MCMF en indiquant que :

- la masse de matière fissile (^{235}U) de la norme d'entreposage 3.4 bis est limitée à 3 kg,
- la masse de matière fissile (^{235}U ou $^{235}\text{U}+\text{Pu}$) de la norme d'entreposage 2.17 est limitée à 2,85 kg, avec une masse maximale de plutonium limitée au plus à 48 g.

Observation

L'IRSN estime que le CEA devrait mettre à jour les études de criticité des normes d'entreposage 3.2 bis, 3.4 bis, 2.17 et 4.6 bis, présentées dans le rapport de sûreté de l'installation MCMF, en considérant pour les conditions de réflexion en situation normale, une teneur massique en eau dans le béton de 3 %.