

Fontenay-aux-Roses, le 23 janvier 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2017-00027

Objet : CEA - Site de CADARACHE

LEFCA - INB n° 123

Extension du périmètre d'utilisation du régime particulier « CH₂ » de l'unité de criticité C2R de la cellule 2

- Réf. :**
1. Lettre CODEP-MRS-2016-043717 du 7 novembre 2016
 2. Lettre CODEP-MRS-2015-002982 du 4 février 2015
 3. Lettre CODEP-MRS-2015-049606 du 8 janvier 2016
 4. Lettre CODEP-MRS-2016-039261 du 4 octobre 2016

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et sûreté nucléaire (IRSN) sur le dossier transmis en septembre 2016 par le Directeur du CEA Cadarache à l'appui de sa demande d'autorisation relative au reconditionnement et à la caractérisation dans les boîtes à gants de la cellule 2 du LEFCA, de lots de matières exotiques (MEX) solides en provenance de l'INB n° 53 (MCMF : Magasin Central des Matières Fissiles).

Cette demande, transmise au titre de l'article 26 du décret du 2 novembre 2007 modifié, concerne plus précisément l'utilisation du régime de fonctionnement particulier dénommé « équivalent CH₂ » de l'unité de criticité C2R, qui comprend les boîtes à gants de la cellule 2, retenu pour ces opérations à l'égard de la prévention des risques de criticité. L'ASN demande en particulier à l'IRSN son avis sur la nouvelle méthode que le CEA souhaite utiliser pour vérifier le respect de la limite de masse de matières hydrogénées potentiellement plus modératrices que l'eau retenue dans le régime de fonctionnement « équivalent CH₂ » de l'unité de criticité C2R.

De l'examen des documents transmis à l'appui de la demande d'autorisation et des compléments transmis au cours de l'instruction, l'IRSN retient les principaux points suivants.

Contexte

Dans le cadre du désentreposage des matières fissiles actuellement présentes dans l'installation MCMF, réalisé pour répondre à une prescription de l'ASN, le CEA a prévu de reconditionner, caractériser et, si nécessaire, traiter les lots de MEX de cette installation dans le LEFCA en vue de leur

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

entreposage futur dans l'installation MAGENTA (INB n°169). Quarante-cinq lots de MEX du MCMF sont concernés par ces opérations.

Les MEX, entreposées au MCMF depuis les années 1970 pour les plus anciennes, sont constituées de matières uranifères ou plutonifères non irradiées sous diverses formes physiques (reliquats de fabrication de pastilles, billettes, réglettes, crayons) et chimiques (oxyde, métal, carbure, nitrure et fluorure). Les MEX, qui sont conditionnées au MCMF dans plusieurs enveloppes successives, sont introduits dans des aménagements Internes (AI) en préalable à leur transfert vers le LEFCA.

Les opérations de reconditionnement et de caractérisation des lots de MEX sont réalisées dans les Boîtes à Gants 210 et 211 de la cellule 2 du LEFCA. Ces deux boîtes à gants font partie de l'unité de criticité C2R qui comprend également trois emplacements d'entreposage d'AI en cages centrées. Plusieurs régimes de fonctionnement sont actuellement autorisés pour cette unité de criticité en fonction du mode de contrôle de la criticité retenu pour les matières :

- la masse de matières fissiles pour le mode de fonctionnement dénommé régulier,
- la masse de matières fissiles et la masse de matières modératrices pour le régime particulier dénommé « équivalent eau »,
- la masse de matières fissiles et la masse de matières modératrices pour le régime particulier dénommé « équivalent CH₂ ».

Le CEA a indiqué que les régimes de fonctionnement régulier ou particulier « équivalent eau » de l'unité de criticité C2R sont utilisés pour le reconditionnement et la caractérisation de 19 des 45 lots de MEX.

Le régime de fonctionnement particulier « équivalent CH₂ » est utilisé lorsque les lots de MEX sont susceptibles de contenir des matières modératrices plus hydrogénées que l'eau ; il est considéré que ces matières sont constituées de polyéthylène (CH₂). Dans ce régime de fonctionnement, la masse de matières modératrices est limitée à 2 000g. Pour estimer la masse de CH₂ présente dans les lots de MEX, le CEA a utilisé une méthode qui lui a permis de conclure que 11 des 45 lots de MEX respectent la limite de 2000 g du régime de fonctionnement particulier « équivalent CH₂ ». La demande d'autorisation formulée par le CEA pour ces 11 lots de MEX a fait l'objet de l'accord exprès de l'ASN transmis par lettre citée en deuxième référence.

Il convient de rappeler qu'une demande d'autorisation spécifique a été formulée par le CEA pour le lot de MEX 3.1, dans la mesure où celui-ci contient de l'uranium 233 qui ne fait pas partie des matières autorisées dans le LEFCA ; cette demande d'autorisation a fait l'objet de l'accord exprès de l'ASN transmis par lettre citée en troisième référence.

Dans le cadre de la présente demande d'autorisation, le CEA présente la nouvelle méthode qu'il propose d'utiliser pour le calcul de la masse de matières modératrices plus hydrogénées que l'eau, dans le but d'utiliser le régime de fonctionnement particulier « équivalent CH₂ » de l'unité de criticité C2R pour les 14 lots de MEX pour laquelle la méthode précédemment utilisée n'a pas permis de vérifier le respect de la limite de 2000 g.

Evaluation de la nouvelle méthode de calcul de la masse d' « équivalent CH₂ »_

Les lots de MEX pour lesquels la méthode de calcul utilisée jusqu'à présent de la masse de matières modératrices a conduit à des valeurs supérieures à 2 000 g ont fait l'objet d'une expertise par imagerie par rayons X afin de visualiser les conteneurs et les objets présents dans chaque AI, d'estimer le taux de remplissage de chaque AI, d'identifier les matériaux plus denses que le polyéthylène (CH₂) et de déterminer de manière plus précise le volume libre maximal de chaque AI. La méthode de calcul associée à l'interprétation des clichés d'imagerie par rayons X est présentée dans la note technique transmise à l'appui de la présente demande d'autorisation.

Dans son dossier, l'exploitant précise les différentes étapes de sa méthode, notamment pour ce qui concerne la visualisation des lots de matières et de leur conditionnement (« pots primaires », tubes, saches vinyle...) par radiographie X qui s'appuie sur :

- une optimisation des prises de vue de chaque AI à partir d'une analyse préalable de données d'archives de chaque AI et des mesures radiologiques pour identifier le positionnement des matières radioactives dans l'AI,
- une étape de vérification de l'exploitabilité des images portant sur la suffisance du nombre de vues et la qualité des images obtenues,
- une exploitation des images par la délimitation des objets mis en contraste, une mesure des dimensions des conditionnements afin de déterminer les volumes de vide clairement identifiés dans les conteneurs présents dans l'AI et dans l'AI lui-même.

A partir de l'exploitation des radiographies réalisées, l'exploitant a défini deux façons de calculer la masse de matières modératrice (cf. schémas en annexe) :

- lorsque le conditionnement primaire de la matière est clairement identifié et que ces conditionnements sont considérés intègres, le volume occupé par la matière modératrice est calculé à partir du volume de chaque conditionnement primaire auquel est retranché le volume de vide dans chaque conditionnement ;
- lorsque les vues obtenues conduisent à la suspicion de présence de matière non conditionnée et placée directement dans l'AI, le volume occupé par la matière modératrice est calculé à partir du volume utile de l'AI auquel n'est retranché que le volume de vide des conditionnements clairement identifiés ;

La masse de matières modératrices est calculée en considérant une masse volumique égale à celle du CH₂.

Pour quatre lots de MEX, l'exploitation des radiographies et des données d'archive disponibles ont permis d'identifier dans les AI des conditionnements primaires ou des matériaux (gaine de crayons combustibles par exemple) qui ne sont pas constitués de matériaux hydrogénés. Pour ces quatre lots de MEX, l'exploitant propose d'affiner son estimation de la masse de modérateur en retranchant le volume occupé par ces matériaux. Lors de l'instruction, l'exploitant a précisé que, pour ces cas particuliers, la validation des résultats de l'estimation de la masse de modérateur est réalisée en concertation avec l'ICC du site de Cadarache, l'IQC du LEFCA et le responsable matières du MCMF.

Les dispositions retenues par l'exploitant n'appellent pas de commentaire.

L'application de cette méthode de calcul permet à l'exploitant d'estimer les masses de matières modératrices à des valeurs inférieures à la limite de 2 000 g du régime de fonctionnement particulier « CH₂ » pour 11 des 14 lots MEX analysés. En effet, pour trois lots de MEX, la masse de matières modératrices calculée par cette méthode reste supérieure à la limite de 2 000 g (lots de MEX 27, 36 et 37). Pour ces trois lots, le CEA a transmis une demande d'autorisation de création d'un nouveau régime de fonctionnement particulier de l'unité de criticité C2R dénommé « CH₂ 266 g », basé uniquement sur la limitation de la masse de matière fissile et donc sans contrainte de limite de modération par du CH₂. Conformément à la saisine de l'ASN citée en quatrième référence, l'IRSN a transmis son avis sur cette demande en janvier 2017.

Conclusion

En conclusion, l'IRSN considère acceptables les dispositions présentées par le CEA dans les documents examinés pour justifier l'utilisation du régime de fonctionnement particulier « équivalent CH₂ » de l'unité de criticité C2R de la cellule 2 du LEFCA, pour le reconditionnement et la caractérisation dans les boîtes à gants de cette unité, de 11 lots de MEX en provenance du MCMF.

Pour le Directeur général et par délégation,

Jean Paul DAUBARD,

Adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

Schématisation des deux cas d'estimation de la masse de matières modératrices dans les aménagements internes par interprétation de radiographies par rayons X

