

Fontenay-aux-Roses, le 26 juin 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00204

Objet : CEA/Cadarache
INB n° 164/CEDRA
Réception et entreposage de colis 870 L dits « hétérogènes »

Réf. Lettre ASN CODEP-MRS-2017-014455 du 10 avril 2017

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis de l'IRSN sur la demande d'autorisation de modification de l'installation nucléaire de base (INB) n° 164, dénommée CEDRA, transmise par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) en mars 2017 au titre de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié. Cette modification concerne la réception et l'entreposage, dans l'installation CEDRA, de colis 870 L faiblement irradiants (FI) dits « hétérogènes » provenant de l'unité de conditionnement des déchets alpha (UCDA) de l'installation d'entreposage et de conditionnement des déchets alpha (IECDA) du centre CEA de Marcoule. À l'appui de sa demande d'autorisation, le CEA a transmis un dossier de sûreté, une note de calcul de criticité ainsi que les projets de mise à jour des chapitres du rapport de sûreté (RS) et des règles générales d'exploitation (RGE) de l'installation concernés.

1 Contexte

L'installation CEDRA a pour fonction principale l'entreposage de colis de déchets solides radioactifs de faible et de moyenne activité à vie longue (FAVL et MAVL) provenant notamment du fonctionnement et du démantèlement d'installations nucléaires des centres CEA de Cadarache et de Marcoule. Le CEA est notamment autorisé à entreposer, dans les halls de l'installation, des colis 870 L de déchets FI bloqués dont le procédé de fabrication permet de garantir la répartition globalement homogène de la matière fissile qu'ils contiennent (ces colis sont dits « homogènes »).

Pour ce qui concerne l'UCDA, le procédé de fabrication de ces colis consiste à placer le contenu de fûts primaires de déchets dans des sacs (un fût primaire par sac), puis à disposer ces sacs dans un conteneur 870 L et enfin à bloquer ces sacs par injection d'un liant hydraulique. Un seul sac contenant une masse de matière fissile comprise entre 50 et 120 g (toutes incertitudes comprises, TIC) peut être présent dans un colis « homogène », ce dernier pouvant être complété, dans la limite de 200 g TIC par colis, par un nombre quelconque de sacs dont la masse

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 8 440 546 018

unitaire de matière fissile est inférieure à 50 g TIC. Cette contrainte de production portant sur les sacs contenant de la matière fissile, dite « contrainte CEDRA », permet de garantir la répartition globalement homogène de la matière fissile contenue dans le colis ainsi constitué par l'UCDA.

En juillet 2015, le CEA a transmis, à l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND), un dossier concernant notamment la production et l'entreposage, dans l'UCDA, de colis FI 870 L « hétérogènes ». Ce dossier comportait notamment la note de calcul de criticité précitée démontrant la sous-criticité d'un entreposage constitué de colis FI 870 L « hétérogènes ». Ces colis seront constitués à partir de fûts primaires contenant une masse de matière fissile comprise entre 120 et 200 g TIC ; aussi, la « contrainte CEDRA » précitée ne sera pas respectée pour ces colis, la répartition globalement homogène de la matière fissile qu'ils contiennent ne pouvant pas être garantie. L'IRSN a estimé que la démonstration de sous-criticité associée à l'entreposage de ces colis dans l'UCDA, figurant dans la note de calcul de criticité précitée, est convenable. L'ASND a alors indiqué au CEA que la production de ces colis est soumise à l'autorisation préalable de leur entreposage dans l'installation CEDRA.

Dans ce contexte, le CEA a transmis la demande d'autorisation de modification de l'installation CEDRA, objet du présent avis.

De l'évaluation des dispositions de sûreté retenues dans le dossier transmis à l'appui de cette demande et des éléments complémentaires transmis au cours de l'instruction, l'IRSN retient les principaux points suivants.

2 Description de la modification

La modification concerne la réception et l'entreposage de colis FI 870 L « hétérogènes » dans deux halls de l'installation CEDRA. Compte-tenu du fait que les colis « hétérogènes » auront une géométrie identique à celle des colis FI 870 L « homogènes » déjà présents dans ces halls, le CEA prévoit un entreposage « mixte » composé de ces deux types de colis.

3 Evaluation de la modification

3.1 Risque de criticité

Dans la note de calcul de criticité transmise en appui à la demande de modification, le CEA justifie la sous-criticité d'un entreposage constitué de colis FI 870 L « hétérogènes » en modélisant un réseau plan infini de colis gerbés sur cinq niveaux dans lesquels un décentrage de la matière fissile est considéré afin de prendre en compte la répartition hétérogène de la matière fissile dans ces colis. A l'issue de l'évaluation de cette note dans le cadre de la demande d'autorisation de production, par le CEA, de colis FI 870 L « hétérogènes » dans l'UCDA, l'IRSN a estimé, en 2016, que la démonstration de sûreté-criticité présentée en situations normale et incidentelle est convenable, en relevant toutefois que le CEA n'avait pas pris en compte la présence potentielle de certains matériaux réflecteurs, tels que l'acier et les matériaux réfractaires, à l'intérieur de ces colis. Dans le dossier de sûreté transmis à l'appui de la demande d'autorisation faisant l'objet du présent avis, le CEA estime qu'il n'est pas réaliste de cumuler l'hypothèse concernant la présence de ces matériaux sous forme massive avec les hypothèses retenues par ailleurs pour les colis « hétérogènes », notamment celles concernant la modération optimale de la matière fissile par du CH₂ et le décentrage de cette dernière à l'intérieur du colis. L'IRSN estime que cet argumentaire est globalement recevable mais qu'il ne permet pas en l'état de justifier le fait de privilégier l'une ou l'autre des hypothèses compte tenu de l'absence d'étude concernant l'influence, sur la réactivité, de matériaux réflecteurs tels que l'acier et les matériaux réfractaires. Toutefois, les calculs réalisés par l'IRSN montrent qu'en tenant compte de la masse maximale de déchets par colis, la prise en compte de ces matériaux réflecteurs dans les colis « hétérogènes », cumulée notamment au décentrage de la matière fissile, ne remet pas en cause la sous-criticité de leur

entreposage. En tout état de cause, l'IRSN estime que le CEA devrait intégrer, dans le RS de l'installation CEDRA, les éléments justifiant que la présence potentielle d'acier et de matériaux réfractaires à l'intérieur des colis FI 870 L « hétérogènes » ne remet pas en cause la sous-criticité de leur entreposage. *Ce point fait l'objet de l'observation formulée en annexe au présent avis.*

Par ailleurs, le CEA indique que la conformité des colis « hétérogènes » aux exigences de sûreté-criticité qui leur sont associées (notamment l'épaisseur minimale d'acier entourant ces colis) est de la responsabilité de l'expéditeur. Cette conformité est contrôlée lors de la production du colis et est tracée dans une fiche suiveuse faisant l'objet d'une vérification par le personnel de l'installation CEDRA préalablement à la réception du colis dans l'installation. Il convient toutefois de noter que la géométrie des colis est susceptible d'être altérée dans l'installation en cas de corrosion de l'épaisseur en acier qui les entoure malgré les dispositions de prévention (contrôle de l'hydrométrie) et de détection (sondage) en place dans l'installation. **L'IRSN estime toutefois qu'une corrosion traversante localisée de l'épaisseur d'acier entourant un colis « hétérogène » aurait un impact très limité sur la réactivité de l'entreposage des colis FI 870 L.**

Enfin, le CEA indique qu'un entreposage « mixte » composé de colis FI 870 L « homogènes » et « hétérogènes », tel que prévu dans l'installation CEDRA, n'est pas susceptible de présenter un risque de criticité dans la mesure où :

- la géométrie des colis FI 870 L « homogènes » et « hétérogènes » est identique ;
- les milieux et masses de matière fissile considérés pour ces deux types de colis sont les mêmes ;
- les valeurs maximales de réactivité correspondant, d'une part à un entreposage uniquement constitué de colis « homogènes », d'autre part à un entreposage uniquement constitué de colis « hétérogènes », sont obtenues pour un même rapport de modération $H/^{239}\text{Pu}$.

Cette justification n'appelle pas de remarque.

3.2 Risque d'exposition externe aux rayonnements ionisants

Dans le dossier de sûreté associé à l'entreposage de colis « hétérogènes » dans l'installation CEDRA, le CEA indique que seul le risque de criticité associé à l'entreposage de colis FI 870 L dans les halls est concerné par cette modification. Pour ce qui concerne le risque d'exposition externe aux rayonnements ionisants, le CEA n'a pas effectué de réévaluation dans la mesure où chaque colis FI 870 L « hétérogène » respectera les critères d'acceptation de l'installation en termes de limite de débits de dose. Il convient toutefois de rappeler que l'entreposage des colis dans les halls de cette installation est optimisé de sorte que les colis FI présentant les débits de dose les plus importants ou d'éventuels points chauds sont placés au centre de l'entreposage, de façon à limiter l'exposition des travailleurs circulant en périphérie. À cet égard, il convient de noter que, compte tenu de la répartition des déchets à l'intérieur des colis FI 870 L « hétérogènes », le nombre de colis présentant un point chaud est susceptible d'augmenter. Sur ce point, le CEA a précisé, au cours de l'instruction, que des mesures systématiques de débits de dose sont effectuées par l'opérateur industriel à la réception de chaque colis FI dans l'installation. Ces mesures sont réalisées sur toute la surface accessible du colis (virole externe et couvercle supérieur) et font l'objet d'une surveillance par sondage par le personnel CEA. L'IRSN estime qu'en cas de présence d'un point chaud non détecté au niveau du couvercle inférieur du colis, l'optimisation de l'entreposage ne sera pas affectée compte tenu, d'une part que la surface sur laquelle reposera le colis (dalle en béton ou colis du niveau de gerbage inférieur) fera office de protection radiologique, d'autre part que les configurations transitoires (opérations de manutention) durant lesquelles les colis ne reposent pas sur une surface ont une durée négligeable par rapport aux configurations nominales d'entreposage. **L'IRSN estime que la réception de colis FI 870 L « hétérogènes »**

dans l'installation CEDRA n'est pas susceptible d'augmenter significativement l'exposition externe des travailleurs au regard des dispositions de radioprotection mises en œuvre dans l'installation.

3.3 Mise à jour du référentiel de sûreté de l'installation CEDRA

Le CEA a intégré, dans les projets de mise à jour des chapitres du RS et des RGE concernés, les exigences de sûreté-criticité associées aux colis FI 870 L « hétérogènes », en cohérence avec les hypothèses retenues dans la note de calcul de criticité associée. Au cours de l'instruction, le CEA a précisé que la mise à jour des autres documents du référentiel de l'installation concernés par la modification, notamment la fiche de criticité spécifique aux colis FI 870 L « hétérogènes » et la spécification d'admission des déchets, sera effectuée avant la réception du premier de ces colis dans l'installation. **Ces points n'appellent pas de remarque complémentaire à l'observation formulée au paragraphe 3.1 ci-avant.**

4 Conclusion

L'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, la réception et l'entreposage dans l'installation CEDRA de colis FI 870 L « hétérogènes », produits dans l'UCDA, tels que décrits par le CEA dans sa demande d'autorisation de modification et compte-tenu des éléments complémentaires transmis au cours de l'instruction. Une observation relative à la prise en compte de la présence potentielle d'acier et de matériaux réfractaires à l'intérieur des colis FI 870 L « hétérogènes » est formulée en annexe au présent avis.

Pour le Directeur général et par délégation,

Marc PULTIER

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

Annexe à l'Avis IRSN/2017-00204 du 26 juin 2017

Observation

Le CEA devrait intégrer, dans la prochaine mise à jour du rapport de sûreté de CEDRA, les éléments justifiant que la présence potentielle d'acier et de matériaux réfractaires à l'intérieur des colis FI 870 L « hétérogènes » ne remet pas en cause la sous-criticité de leur entreposage.