

Fontenay-aux-Roses, le 21 juin 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00201

Objet : CEA Cadarache

INB n° 53 - Magasin central des matières fissiles (MCMF)

Reconditionnement des aiguilles « GFK » et « GFK/CABRI » dans un emballage FS-33

Réf. Lettre ASN CODEP-MRS-2016-046754 du 2 décembre 2016

Par lettre citée en 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 de sûreté transmis en octobre 2016 par le directeur du site du CEA Cadarache, à l'appui de la demande d'autorisation concernant le reconditionnement des aiguilles dites « GFK » et « GFK/CABRI », actuellement entreposées dans l'installation MCMF dans un emballage FS 33, dans un autre emballage FS 33 respectant les exigences requises pour le transport sur le site de Cadarache. Cet emballage sera transporté vers l'installation MAGENTA (INB n°169) implantée sur le site de Cadarache.

Cette opération est réalisée dans le cadre des opérations de désentreposage de toutes les matières fissiles entreposées au MCMF, qui doivent s'achever d'ici fin 2017, conformément à une prescription de l'ASN. L'exploitant a formulé cette demande d'autorisation dans la mesure où les opérations de reconditionnement des aiguilles « GFK » et « GFK/CABRI » ne sont pas prévues dans le référentiel de sûreté applicable de l'installation MCMF.

Le dossier de sûreté transmis comprend une analyse de sûreté liée aux opérations réalisées, une étude de criticité ainsi qu'un projet de mise à jour des règles générales d'exploitation (RGE) et du rapport de sûreté (RS). De l'examen des documents transmis en support de la déclaration de modification précitée et des compléments apportés lors de l'instruction, l'IRSN retient les principaux éléments suivants.

Description des aiguilles et des opérations prévues

Les aiguilles dites « GFK » et « GFK/CABRI » sont des éléments combustibles constitués d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium fritté et sont issues de reliquats de fabrication d'assemblages prévus pour les réacteurs expérimentaux « GFK » et « CABRI ». La teneur en plutonium (rapport entre la masse de plutonium et la masse totale de plutonium et d'uranium) de ces aiguilles est limitée à 16 % et l'enrichissement en isotope 235 de l'uranium est inférieur à 1 %. Ces aiguilles gainées en acier inoxydable mesurent environ 1,5 mètre de haut et sont actuellement entreposées

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

dans un emballage FS-33 dans la cellule 20 du groupe des cellules du MCMF. Elles sont conditionnées dans deux étuis distincts placés à l'intérieur de cet emballage : le premier étui contient 24 aiguilles « GFK » et le second étui contient 16 aiguilles « GFK/CABRI ». Les opérations prévues par l'exploitant dans l'installation MCMF sont les suivantes :

- l'emballage FS-33 est déposé sur deux chariots à roulettes, au moyen du pont roulant présent en cellule 20, puis est transféré vers la salle dite de confinement (local dans lequel les emballages entreposés au MCMF peuvent être ouverts) ;
- l'emballage FS-33 est accosté à un dispositif aménagé dans la porte de la salle de confinement, puis son bouchon est ouvert. Un des deux étuis est extrait puis ouvert dans cette salle. Chaque aiguille de cet étui est unitairement placée sur une table spécifique pour identification, contrôle de sa contamination surfacique et pesée. Ensuite, chaque aiguille est introduite dans un nouvel étui, préalablement placé dans une hotte de transfert, en respectant la configuration initiale : un étui recevra les 24 aiguilles « GFK » et l'autre recevra les 16 aiguilles « GFK/CABRI ». Le nouvel étui ainsi constitué est pesé, fermé avec un bouchon, puis fait l'objet d'un contrôle de contamination surfacique ;
- l'emballage FS-33 vidé des aiguilles d'un étui est refermé puis retiré de la porte de la salle de confinement afin d'être ramené à son emplacement d'origine. Un autre emballage FS-33, ayant fait l'objet d'une opération de maintenance afin de respecter les exigences pour le transport sur le site de Cadarache, est à son tour accosté, ouvert, puis l'étui constitué y est introduit. Une fois emballage FS-33 chargé, il est refermé, retiré de la porte, puis acheminé vers une cellule pour entreposage temporaire.

Les opérations décrites ci-dessus sont répétées afin de constituer le deuxième étui et l'introduire dans l'emballage FS-33 destiné au transport, qui sera entreposé dans le groupe des cellules en attente de son expédition vers l'installation MAGENTA.

Avis de l'IRSN

Les principaux risques liés aux opérations prévues, qui font l'objet d'une analyse du CEA, sont les risques de criticité, les risques d'exposition aux rayonnements ionisants et de dissémination de substances radioactives ainsi que les risques liés aux opérations de manutention. Le CEA a également examiné les aspects liés aux facteurs humains et organisationnels et les risques liés à la co-activité.

Risques de criticité

Dans le dossier de sûreté transmis, l'exploitant présente une analyse des risques de criticité relative aux opérations :

- d'entreposage et de manutention d'emballages FS-33,
- de déchargement ou de chargement d'un emballage FS-33,
- de manutention des étuis et des aiguilles « GFK » et « GFK/CABRI ».

En premier lieu, l'exploitant indique que les dispositions retenues pour la prévention des risques de criticité relatives aux opérations d'entreposage et de manutention d'emballages FS-33 sont celles du référentiel de sûreté applicable. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

S'agissant des autres opérations, l'exploitant indique que le mode de contrôle de la criticité retenu est la limitation de la masse de matières fissiles, qui se traduit par le nombre total d'aiguilles concernées lors des différentes opérations réalisées. Le milieu fissile de référence retenu couvrant les deux types d'aiguilles est un réseau d'aiguilles à base d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium à la densité maximale théorique, de 6,45 mm de diamètre, gainées en acier inoxydable (épaisseur de gaine de 0,5 mm) et modéré par de l'eau. La teneur maximale en plutonium est égale à 16 %, l'enrichissement en isotope 235 de l'uranium égal à 1 % et le plutonium est considéré constitué uniquement de ²³⁹Pu. Pour justifier la sous-criticité des opérations, l'exploitant s'appuie sur une étude de criticité qui montre que 72 aiguilles à l'optimum de modération, regroupées sous la forme d'un cylindre réfléché par 20 cm d'eau, conduit à atteindre le critère d'amissibilité en fonctionnement normal retenu pour cette installation.

L'IRSN note que les caractéristiques des aiguilles considérées dans l'étude de criticité transmise dans le cadre de la présente demande d'autorisation, sont légèrement différentes des caractéristiques réelles, notamment pour ce qui concerne le diamètre des aiguilles pris à 6,4 mm, au lieu de 6,45 mm. Toutefois, l'exploitant justifie que ceci n'est pas de nature à remettre en cause les conclusions de l'étude. En particulier, l'exploitant souligne que le nombre total d'aiguilles contenues dans l'emballage FS-33, égal à 40, est très inférieur au nombre maximal d'aiguilles admissible, égal à 72. Par ailleurs, préalablement aux opérations de reconditionnement, un opérateur et un contrôleur vérifieront que le contenu de chaque étui (caractéristiques et nombre total d'aiguilles) est conforme aux spécifications décrites dans la fiche d'adéquation « matière/emballage ». Aussi, l'exploitant ne retient pas de situation incidentelle liée au dépassement du nombre admissible de 72 aiguilles. **Les éléments de justification présentés par l'exploitant sont acceptables.**

Autres risques

Concernant les risques d'exposition externe aux rayonnements ionisants, l'exploitant indique, dans le dossier de sûreté transmis, que les doses susceptibles d'être reçues par les opérateurs lors des opérations prévues seront faibles ; l'exploitant a, en effet, estimé la dose efficace collective à 0,240 H.mSv. L'exploitant a indiqué que seront mises en œuvre les dispositions usuellement retenues au MCMF pour limiter l'exposition des opérateurs lors de la réalisation des opérations de manutention d'emballage et de reconditionnement de matières dans la salle de confinement. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

En outre, l'exploitant indique, dans le dossier de sûreté transmis, que les risques de dissémination de substances radioactives sont essentiellement liés aux différentes opérations de manutention. Il précise que ces risques sont faibles, compte tenu que les opérations sont réalisées à des hauteurs de manutention limitées (environ 1 mètre au maximum) et qu'une chute ne devrait pas conduire à une dégradation d'aiguilles de combustible, qui sont constituées de pastilles frittées entièrement gainées par de l'acier inoxydable. Il rappelle par ailleurs que les dispositions de sûreté retenues pour la réalisation d'opérations en salle de confinement sont appliquées, telles que le port obligatoire de l'équipement de protection des voies respiratoires (EPVR) par les opérateurs et la présence d'une balise assurant le suivi en continu de la contamination atmosphérique. Il précise également que des contrôles d'absence de

contamination seront réalisés par frottis à différentes étapes (avant l'ouverture du bouchon assurant l'étanchéité de l'emballage d'entreposage FS-33, sur chaque étui contenant des aiguilles et chaque aiguille manipulée, puis sur le nouvel emballage FS-33 après son remplissage avec les deux nouveaux étuis constitués). Les dispositions présentées par l'exploitant n'appellent pas de remarque.

Par ailleurs, l'exploitant a indiqué que les risques liés à la co-activité sont très limités, dans la mesure où aucune autre opération d'exploitation ne sera réalisée dans le groupe des cellules du MCMF lors des opérations de reconditionnement des aiguilles GFK/CABRI.

Pour ce qui concerne les aspects liés aux facteurs organisationnels et humains, l'exploitant indique que les opérations et les matériels utilisés pour le reconditionnement de ces aiguilles ont déjà été éprouvés dans le cadre de précédentes campagnes, telles que la campagne de reconditionnement de 1 700 crayons de combustibles « ERASME », « MORGANE » et « CAMELEON » en emballages de transport de type « TNBGC ». Un mode opératoire spécifique sera rédigé en préalable au démarrage des opérations ; l'exploitant a indiqué, lors de l'instruction, que ce mode opératoire mentionnera les exigences relatives à la prévention des risques de criticité (limitation du nombre d'aiguilles en dehors de l'emballage dans la salle de confinement et interdiction d'aucune autre opération d'exploitation dans le groupe des cellules durant les opérations de reconditionnement des aiguilles). Ce mode opératoire précisera également les dispositions à prendre en cas de situation anormale. Ces éléments n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.

Modification du référentiel de sûreté

La proposition de mise à jour du rapport de sûreté et des règles générales d'exploitation, transmise par l'exploitant, n'appelle pas remarque de la part de l'IRSN.

Conclusion

À l'issue de l'instruction réalisée, l'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, les dispositions retenues pour reconditionner les aiguilles dites « GFK » et « GFK/CABRI » entreposées au MCMF dans un emballage FS 33 en vue de son transport vers l'installation MAGENTA, dans les conditions décrites dans le dossier de sûreté transmis par le CEA à l'appui de sa demande d'autorisation.

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