

Fontenay-aux-Roses, le 26 octobre 2012

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

**Avis IRSN n° 2012-00470**

**Objet :** AREVA, FBFC, Etablissement de Romans sur Isère  
INB n° 63  
Bâtiment F1 : Installation de production de poudre d'alliage d'uranium molybdène

**Réf. :** Lettre ASN CODEP-LYO-2011-070413 du 21 décembre 2011

Par lettre citée en référence, vous demandez l'avis et les observations de l'IRSN sur la déclaration de modification présentée par le directeur de l'établissement FBFC de Romans-sur-Isère relative à l'installation et l'exploitation d'équipements de production de poudre d'alliage d'uranium et de molybdène, en lieu et place du local du laboratoire HTR (fabrication de compacts pour les combustibles de type HTR), dans le bâtiment F1 de l'INB n° 63.

Cette demande concerne l'installation et l'exploitation de nouveaux équipements en vue de la production de poudre d'alliage d'uranium enrichi au maximum à 50 % en  $^{235}\text{U}$ , pour la fabrication de combustible uranium-molybdène (UMo) afin de réaliser des tests d'évaluation du comportement de ce combustible en réacteur. Les conditions d'utilisation de ces équipements, mettant en œuvre un procédé existant, précisées par l'exploitant sont :

- une durée d'exploitation de 5 ans,
- une quantité de poudre produite limitée à 2 kg d' $^{235}\text{U}$  sur toute la durée d'exploitation,
- une quantité d' $^{235}\text{U}$  présente dans le local UMo limitée à 150 g.

Le procédé de fabrication de la poudre d'alliage UMo nécessite deux équipements principaux :

- un four à induction permettant la fabrication d'électrodes d'UMo à partir de lingots d'UMo ou de poudre d'alliage d'UMo recyclée,
- un atomiseur permettant de produire de la poudre d'UMo à partir d'une électrode fabriquée dans le four à induction, mise en rotation et soumise à un arc électrique.

Chacun de ces deux équipements est placé dans une boîte à gants (BàG).

**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

Ces équipements sont implantés dans le bâtiment F1, dans l'ex-local du laboratoire HTR appelé dorénavant local UMo. Ce local, équipé d'un sas d'accès, est par conception un secteur de feu (coupe-feu deux heures) et est muni d'une ventilation (réseaux de soufflage et d'extraction (local et procédé) dotés de clapets coupe-feu au droit des traversées du local). Le rejet des effluents gazeux est assuré, après filtration de type THE (DNF), par un exutoire en toiture du bâtiment F1, équipé d'un dispositif de prélèvement permettant le contrôle des rejets.

De l'analyse des documents transmis par l'exploitant, l'IRSN retient les principaux points suivants.

Pour ce qui concerne le risque de dissémination de matières radioactives, les dispositions retenues par l'exploitant avec la mise en place de deux systèmes de confinement successifs (la BâG et les parois du local UMo pour le confinement statique complété par un confinement dynamique assuré par la ventilation procédé et la ventilation du local) sont acceptables.

Pour ce qui concerne les risques de criticité, le mode de contrôle de la criticité retenu est la limitation de la masse de matière fissile dans le local, fixée à 150 g d' $^{235}\text{U}$ .

L'exploitant a précisé que la masse sûre d' $^{235}\text{U}$ , en tenant compte du risque de double chargement, est de 223 g en considérant comme milieu fissile de référence un mélange d'uranium métallique (teneur massique en  $^{235}\text{U}$  égale à 93,5 %) et d'eau dont le rapport de modération est quelconque. Le réflecteur retenu est composé de 5 cm de graphite (de densité 2,3) et 20 cm d'eau. **La limitation de la masse de matière fissile dans le local, à 150 g d' $^{235}\text{U}$ , est acceptable.**

Néanmoins, l'IRSN recommande que la note de justification de la sous-criticité du local UMo, le milieu fissile de référence, le réflecteur et les limites de masse associées soient intégrés dans la prochaine mise à jour du rapport de sûreté. Par ailleurs, compte tenu de la prise en compte d'une épaisseur maximale de 5 cm de graphite dans les calculs, valeur supérieure ou égale à l'épaisseur du creuset utilisé dans le four, l'IRSN recommande que l'exploitant, en préalable à la mise en service des équipements du local UMo, vérifie ce point. Ceci devra faire l'objet d'une fiche de criticité.

Pour garantir que la masse de matière fissile dans le local UMo est inférieure à la limite retenue, l'exploitant comptabilise la masse d' $^{235}\text{U}$  introduite dans le local sur la base d'une pesée et de l'enrichissement indiqué sur la fiche suiveuse du lot entrant. Il ne tient pas compte, pour la comptabilité de la masse de matière fissile dans le local UMo au sens de la criticité, des masses sortantes du local, ce qui est conservatif. La remise à zéro du bilan matière est effectuée uniquement après le nettoyage complet des équipements du local. Concernant les creusets en graphite et les moules en cuivre, l'exploitant a indiqué en cours d'instruction, que ces équipements sont nettoyés après chaque utilisation et que leur contamination éventuelle est mesurée à partir de frottis. Enfin, les matières récupérées dans les équipements sont conditionnées en bouteillons spécifiques utilisés dans l'installation. Ces matières pourront être recyclées dans le procédé de fabrication.

Compte tenu de ces dispositions et en complément du nettoyage complet des équipements, l'IRSN note que le bilan matière ne pourra être remis à zéro qu'après évacuation des matières fissiles récupérées dans le local. De plus, en préalable à la remise à zéro du bilan matière, l'absence de

matière fissile dans le local UMo devra faire l'objet d'un contrôle effectué par deux personnes différentes. **L'IRSN recommande que ces points soient repris dans une exigence définie.**

Concernant la comptabilité des matières fissiles entrantes dans le local, le paramètre utilisé est la masse d'isotope fissile ( $^{235}\text{U}$ ). Or, le double contrôle de l'enrichissement des matières fissiles introduites dans le local prévu dans le dossier de l'exploitant n'est finalement pas retenu : un seul contrôle de l'isotopie par analyse est réalisé à l'entrée des matières fissiles dans le bâtiment F2. Aussi, afin d'écartier le risque d'erreur sur l'enrichissement en  $^{235}\text{U}$  des matières fissiles comptabilisées, **l'IRSN recommande que l'exploitant soit réalise un double contrôle de la teneur en  $^{235}\text{U}$  avant introduction des matières fissiles dans le local UMo tel que prévu initialement, soit considère un enrichissement forfaitaire maximal de 93,5 % pour évaluer la masse de matières fissiles entrantes.**

En outre, on notera qu'en vue de maîtriser l'apport de modulation dans les BâG du bâtiment de production F2, l'utilisation d'huile non hydrogénée est généralisée pour toutes les soupapes hydrauliques de ces BâG et fait l'objet d'une exigence définie. Afin de ne pas induire de confusion sur le type d'huile à utiliser lors des interventions sur les soupapes hydrauliques, **l'IRSN estime que l'utilisation de cette huile devra être étendue aux BâG du local UMo.**

Pour ce qui concerne les risques liés au séisme, l'IRSN relève que la stabilité du bâtiment F1 et du local UMo n'est pas assurée en cas de séisme. Toutefois, **compte tenu de la fréquence et des conditions de mise en œuvre des matières (mode de contrôle retenu pour la criticité et caractère peu dispersable des matières), l'IRSN estime que l'absence d'exigence de tenue sous séisme du bâtiment F1 et du local UMo peut être tolérée.**

Les dispositions retenues par l'exploitant à l'égard des autres risques n'appellent pas de remarque.

Dans son dossier, l'exploitant présente l'impact de la mise en œuvre des équipements de production de poudre d'alliage d'uranium molybdène sur le référentiel de sûreté de l'INB 63. **L'IRSN recommande que l'exploitant prenne en compte dans la prochaine révision du référentiel de sûreté de l'installation les évolutions de son dossier initial transmises en cours d'instruction ainsi que les recommandations formulées dans le présent avis.**

En conclusion, sur la base des documents transmis et compte tenu des conditions d'utilisation précisées, l'IRSN considère que les dispositions retenues pour l'installation et l'exploitation d'équipements de production de poudre d'alliage d'uranium molybdène, dans le bâtiment F1 de l'INB n° 63, sont convenables, sous réserve de la prise en compte des recommandations figurant dans le présent avis et rappelées en annexe.

Pour le Directeur général de l'IRSN, et par délégation,  
le Directeur adjoint de l'Expertise de Sûreté

Patrick COUSINOU

**PJ : 1 annexe**

M. le Directeur général de l'Autorité de sûreté nucléaire  
Mme la Directrice de l'ASN-DRC - FAR (2 exemplaires)  
M. le Chef de la Division ASN/Lyon

### Recommandations

En préalable à la mise en service de l'installation de production de poudre d'alliage d'uranium molybdène :

1. Risques de criticité

- 1.1 Créer une fiche de criticité comparant l'épaisseur maximale de graphite du creuset considérée dans les études de criticité et la valeur « tel que construit » ;
- 1.2 Créer une exigence définie précisant que la remise à zéro du bilan matière dans le local UMo ne pourra être réalisée qu'après vérification de l'absence de matière fissile dans le local UMo. Cette vérification devra faire l'objet d'un contrôle effectué par deux personnes différentes ;
- 1.3 Pour la comptabilité des matières fissiles, soit réaliser un double contrôle de la teneur en  $^{235}\text{U}$  avant introduction des matières dans le local UMo, soit considérer un enrichissement forfaitaire maximal de 93,5 % pour évaluer la masse de matières fissiles entrantes.

2. Risques liés aux FOH

Utiliser de l'huile non hydrogénée pour les soupapes hydrauliques des boîtes à gants du local UMo.

Dans la prochaine mise à jour du rapport de sûreté :

3. Risque de criticité

- 3.1 Intégrer, dans l'analyse de sûreté-criticité, la note de justification de la sous-criticité du local UMo, le milieu fissile de référence, le réflecteur et les limites de masse associées ;
- 3.2 Référencer la fiche de criticité du creuset utilisé dans le four ;
- 3.3 Intégrer les évolutions transmises en cours d'instruction.