



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité

**IRSN**  
INSTITUT DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 15 mai 2024

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## AVIS IRSN N° 2024-00072

**Objet :** Orano Recyclage - INB n° 151 (MELOX)  
**Modification notable relative à la suppression de l'exigence définie S201 concernant le diamètre des pastilles MOX**

**Réf. :** Lettre ASN CODEP-MRS-2024-001612 du 1<sup>er</sup> mars 2024.

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la demande de modification notable, transmise par Orano Recyclage, relative à la suppression de l'exigence définie S201 concernant le diamètre maximal des pastilles à base d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium (MOX), mises en œuvre aux postes dédiés à ces pastilles dans l'installation nucléaire de base (INB) n° 151 (MELOX). À l'appui de sa demande, l'exploitant Orano Recyclage a transmis un dossier comprenant l'analyse de sûreté de la modification du référentiel de sûreté, ainsi que les projets de modification des chapitres 3, 4 et 8 des Règles Générales d'Exploitation (RGE) et de l'analyse de sûreté-criticité de l'installation.

L'ASN demande en particulier à l'IRSN d'examiner l'impact de cette modification sur la prévention des risques de criticité.

De l'évaluation des documents transmis, en tenant compte des éléments apportés par Orano Recyclage au cours de l'expertise, l'IRSN retient les principaux éléments suivants.

### 1. DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

L'exploitant envisage de fabriquer des échantillons de pastilles de diamètre supérieur au diamètre maximum actuellement autorisé dans l'installation à des fins d'analyse et de contrôle au Laboratoire de l'usine MELOX. Ces pastilles seront ensuite recyclées en chamotte. Pour pouvoir réaliser les opérations associées à cette production de pastilles, l'exploitant souhaite supprimer l'exigence définie S201 existante limitant ce diamètre, dont le libellé est le suivant : « *Le diamètre des pastilles mises en œuvre aux postes pastilles est au maximum de 13 mm.* ». Cette suppression conduit à l'absence de spécification de diamètre maximal pour les pastilles crues et frittées non gainées dans l'ensemble de l'installation MELOX. La spécification du diamètre maximal des pastilles frittées en crayons, fixé dans l'exigence définie S190<sup>1</sup>, n'est, quant à elle, pas modifiée (exigence s'appliquant aux postes mettant en œuvres des crayons et des assemblages).

<sup>1</sup> Libellé de l'exigence définie S190 : « Le diamètre des pastilles frittées et rectifiées constituant les crayons sera au maximum de 10,58 mm. »

MEMBRE DE  
**ETSON**

La modification, essentiellement de nature documentaire, ne requiert pas de travaux ou d'aménagements particuliers des locaux et ne modifie pas les AIP (Activités Importantes pour la Protection) et les EIP (Eléments Importants pour la Protection) existants. Seuls certains éléments de la presse du Laboratoire, non EIP, seront adaptés pour la fabrication de pastilles MOX de diamètres supérieurs à 13 mm. Les postes affectés par la suppression de l'exigence définie S201 sont les postes de l'atelier Poudres (les unités de chamottage, d'auxiliaire poudres et le tunnel de manutention et de stockage (TMS)), de l'atelier Pastilles, de l'atelier Gainage (jusqu'à l'étape d'engainage des pastilles), du Laboratoire et du traitement des rebuts. Compte tenu de l'absence d'impact sur la sûreté de ces postes, cette modification sera pérenne et les campagnes de fabrication des échantillons seront traitées sous autorisation interne de l'installation MELOX. **Ces éléments n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

## 2. ANALYSE DE L'IMPACT DE LA MODIFICATION SUR LA PRÉVENTION DES RISQUES DE CRITICITÉ

L'exploitant démontre que les milieux fissiles de référence, les modes de contrôle de la criticité et les valeurs des limites autorisées associées aux postes concernés ne sont pas mis en cause par la modification proposée. À cette fin, il vérifie, pour les différents modes de contrôle associés aux postes concernés par la modification, que les optimums de modération obtenus dans les études paramétriques sont bien atteints pour des diamètres de pastilles inférieurs ou égaux au diamètre maximal actuellement autorisé (13 mm) et permettent en conséquence de couvrir des diamètres de pastilles au-delà de cette valeur. **L'IRSN estime que ceci est satisfaisant.**

S'agissant des postes associés à un mode de contrôle de la criticité par la limitation de la géométrie (éventuellement complété par l'empoisonnement), l'exploitant s'appuie sur des études de criticité du référentiel de sûreté actuel prenant en compte des diamètres de pastilles allant jusqu'à 13 mm. Il estime que, compte tenu de la tendance observée (diminution de la réactivité avec le diamètre des pastilles), la sous-criticité reste garantie pour des diamètres supérieurs à 13 mm. Pour les postes servant au traitement des rebuts des ateliers Poudres et Pastilles, également en mode de contrôle par la limitation de la géométrie (éventuellement complété par la limitation de la masse), l'exploitant a retenu dans sa démonstration, comme milieux fissiles de référence, de la poudre MOX de teneur en  $\text{PuO}_2$  égale à 30 % et de densité 5,5 modérée par de l'eau ou de la poudre de  $\text{PuO}_2$  de densité 3,5 modérée par de l'eau, dont le caractère enveloppe vis-à-vis d'un réseau de pastilles dans de l'eau n'est pas mis en cause par l'augmentation du diamètre des pastilles. Enfin, pour les paniers de pots dans le TMS, l'exploitant a retenu un milieu fissile de référence sous forme de poudre MOX de teneur en  $\text{PuO}_2$  égale à 30 % et de densité 5,5, modérée par du  $\text{CH}_2$ . Les calculs de criticité pour les paniers de pots sont toutefois effectués avec de la poudre de  $\text{PuO}_2$  de densité 3,5 modérée par du  $\text{CH}_2$ , plus pénalisante qu'un réseau de pastilles MOX. Ce milieu poudre couvre également les réseaux de pastilles MOX, quel que soit leurs diamètres. **Ces éléments n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

S'agissant des postes associés au seul mode de contrôle de la criticité par la limitation de la masse de matière fissile (situés au Laboratoire), l'exploitant a retenu un milieu fissile de référence sous forme de poudre de  $\text{PuO}_2$  de densité 3,5 modérée par de l'eau, à l'exception du poste LEN pour lequel est retenu, en cas de présence de pastilles frittées rectifiées, un réseau de pastilles MOX de teneur en  $\text{PuO}_2$  égale à 12,5 % et de densité 11 modéré par de l'eau. Pour ce dernier milieu fissile, l'exploitant indique que la masse maximale admissible de Pu à l'optimum de modération augmente avec le diamètre des pastilles, et reste, dans tous les cas, supérieure à la masse maximale admissible de Pu sous forme de poudre de densité 3,5. **Ces éléments n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

S'agissant des postes en mode de contrôle de la criticité par la limitation de la masse de matière fissile et de la modération, l'exploitant a retenu, pour les postes des ateliers Pastilles et Gainage, un milieu fissile de référence constitué d'un réseau de pastilles MOX de teneur en  $\text{PuO}_2$  égale à 12,5 % et de densité 11, modéré par de l'eau. Dans ses démonstrations de sûreté-criticité, l'exploitant s'appuie sur les courbes enveloppes donnant les masses maximales admissibles d'eau ajoutées en fonction de la masse de matière fissile. Ces courbes sont déterminées

en tenant compte d'une répartition hétérogène de la modération et de diamètres de pastilles allant jusqu'à 13 mm. Dans son dossier, l'exploitant montre que les limites obtenues pour un diamètre de pastilles de 13 mm sont toujours couvertes par celles de la courbe enveloppe et considère que cette conclusion s'applique pour des diamètres supérieurs à 13 mm compte tenu de la tendance observée concernant le diamètre des pastilles. Pour les postes de l'atelier Poudres, du Laboratoire et du traitement des rebuts, l'exploitant a retenu un milieu fissile de référence constitué de poudre de PuO<sub>2</sub> de densité 3,5 modérée par de l'eau. Par ailleurs, dans la démonstration de la sûreté-criticité des jarres contenant les mélanges primaire et final de poudre MOX dans le TMS, l'exploitant retient notamment des milieux poudres avec une répartition hétérogène du modérateur CH<sub>2</sub>, milieux qu'il considère plus pénalisants qu'un réseau de pastilles MOX de teneur en PuO<sub>2</sub> de 12,5 %, quel que soit le diamètre des pastilles. **Ces éléments n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

**L'IRSN estime que la prise en compte de diamètres de pastilles supérieurs à 13 mm n'a donc pas d'impact sur la prévention des risques de criticité pour les postes de l'installation MELOX concernés par la modification.**

### **3. MISE À JOUR DU RÉFÉRENTIEL DE SÛRETÉ**

Dans le cadre de la présente demande de modification, l'exploitant a mis à jour les chapitres 3, 4 et 8 des RGE et l'analyse de sûreté-criticité de l'installation référencée dans le rapport de sûreté de l'installation MELOX afin de prendre en compte la suppression de l'exigence définie S201. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

### **4. CONCLUSION**

Sur la base des documents examinés et en tenant compte des informations transmises par Orano Recyclage au cours de l'expertise, l'IRSN estime que la suppression de l'exigence définie S201, spécifiant le diamètre maximal des pastilles MOX mises en œuvre aux postes dédiés à ces pastilles, n'est pas de nature à mettre en cause la sûreté-criticité de l'installation MELOX.

**IRSN**

Le Directeur général

Par délégation

Eric LETANG

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté