



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité

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

Fontenay-aux-Roses, le 1er juin 2022

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## AVIS IRSN N° 2022-00119

---

**Objet :** CEA/PARIS-SACLAY - INB n° 50 (LECI)  
**Modification du mode de fonctionnement de la cellule K8**

---

**Réf. :** Lettre ASN CODEP-DRC-2022-000833 du 7 janvier 2022.

---

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 maîtrise du risque de criticité des cellules blindées de la ligne K du laboratoire d'essais sur combustibles irradiés (LECI), dans le cadre de la demande d'autorisation de modification notable de la cellule K8, transmise en juin 2021 par le directeur du centre Paris-Saclay du CEA. En outre, l'ASN demande à l'IRSN d'examiner l'impact potentiel des dispositions de maîtrise du risque criticité de l'enceinte K5 sur les autres cellules de la ligne K, en particulier la cellule K8, notamment au regard des écarts au référentiel de sûreté constatés en 2020 sur la cellule K5 et des justifications apportées en réponse à la lettre de suite d'inspection consécutive à l'événement déclaré associé.

De l'évaluation des documents transmis en support à cette demande d'autorisation et des éléments fournis en cours d'expertise, l'IRSN retient les principaux éléments suivants.

### 1. MODIFICATION DU MODE DE FONCTIONNEMENT DE LA CELLULE K8

Pour rappel, le LECI, situé au sur le centre Paris-Saclay du CEA, est principalement constitué du bâtiment 605 comportant deux lignes de cellules blindées (lignes I et K), et du bâtiment 625 comprenant notamment une double ligne de cellules blindées (ligne M), ainsi qu'une chaîne de boîtes à gants et une casemate blindée.

La cellule K8, localisée dans la ligne K, sert à réaliser des essais sur des éprouvettes. À cette fin, elle comporte une machine de traction-compression, une enceinte thermique et un accès au convoyeur desservant diverses cellules de la ligne K.

Pour cette cellule, deux modes de fonctionnement sont actuellement autorisés. Un mode de fonctionnement dit « usuel », où aucune matière fissile n'est présente sur le plan de travail, et un mode de fonctionnement dit « exceptionnel », où 15 g de matière fissile peuvent y être entreposés de manière temporaire, pour une durée maximale de 3 mois. Lors de cet entreposage temporaire, aucune activité expérimentale n'est autorisée dans l'enceinte K8. Des essais sur des éprouvettes de type gainage contenant du combustible ont toutefois pu être réalisés par le passé avec la machine de traction-compression, après l'obtention d'un accord exprès de l'ASN.

MEMBRE DE  
**ETSON**

Afin de réaliser des essais mécaniques en cellule K8 sur des éprouvettes de matériaux pouvant contenir du combustible, le CEA définit un nouveau mode de fonctionnement se substituant aux deux modes de fonctionnement actuels de la cellule. Ce nouveau mode de fonctionnement est défini par une limitation à 30 g, sans limite de temps, de la masse de matière fissile cumulée sur le plan de travail et à l'intérieur de la machine de traction-compression. La masse de matière fissile dans le convoyeur reste limitée à 100 g, comme actuellement. En présence de matière fissile dans la cellule, l'enceinte thermique restera quant à elle à l'arrêt. Le milieu fissile de référence (du plutonium métallique avec une teneur minimale en  $^{240}\text{Pu}$  de 10 %) et le mode de contrôle de la criticité (limitation de la masse de matière fissile) ne sont pas affectés par la demande de modification. L'exploitant indique par ailleurs que cette limite de masse de 30 g est déjà appliquée pour d'autres cellules de la lignes K.

Le CEA justifie la sous-criticité de la cellule dans ce nouveau mode de fonctionnement en indiquant que la limite de masse souhaitée dans cette dernière (130 g en cumulant celle sur le plan de travail et celle dans le convoyeur) est inférieure à la masse sphérique sûre de  $\text{Pu}_{\text{total}}$  métallique de teneur minimale en  $^{240}\text{Pu}$  de 10 %, modéré par de l'eau et réfléchi par 25 cm de plomb et 20 cm d'eau (350 g). En outre, dans le cas pénalisant d'un double chargement du plan de travail et du convoyeur, la masse de matière fissile résultante (260 g cumulé dans la cellule) reste encore inférieure à la masse sûre pour le milieu fissile de référence retenu. **Ceci est satisfaisant.**

Afin d'éviter une accumulation au cours du temps de matière fissile dans la cellule lors des opérations de traction-compression, le CEA prend des dispositions pour récupérer la totalité de la matière qui pourrait être dispersée par les essais (mise en place, comme cela a déjà été fait auparavant, d'un dispositif de confinement autour du montage de maintien de l'échantillon). **Ceci est satisfaisant.**

**Les modifications des prescriptions techniques PT [INB 50-01], [INB 50-08] et [INB 50-10] proposées par le CEA pour tenir compte du nouveau mode de fonctionnement de la cellule K8 n'appellent pas de remarque de l'IRSN. De même, les modifications des paragraphes des règles générales d'exploitation (RGE) et du rapport de sûreté (RDS) présentées dans le dossier de modification sont satisfaisantes.**

## 2. IMPACT DE LA CELLULE K5 SUR LES AUTRES CELLULES

Pour répondre à la question de l'ASN sur l'impact de la cellule K5 sur les autres cellules, en particulier sur la cellule K8 dans son nouveau mode de fonctionnement, l'IRSN relève que :

- le milieu fissile de référence de la cellule K5 est moins contraignant que celui des autres cellules de la ligne K, y compris de la cellule K8 ;
- contrairement à la cellule K5, les autres cellules n'ont pas de contrainte de modération et mettent en œuvre une masse maximale de matière fissile sur le plan de travail inférieure à la masse maximale admissible en réflexion par 25 cm de plomb et 20 cm d'eau.

Ainsi, dans ces conditions, le transfert d'échantillons depuis la cellule K5 vers l'une des cellules de la ligne K, dans la limite des masses autorisées, n'est pas susceptible de mettre en cause la prévention du risque de criticité, y compris pour la cellule K8 dans son nouveau mode de fonctionnement.

En revanche, le milieu fissile de référence de la cellule K5 étant moins contraignant que celui des autres cellules, un transfert de matières fissiles vers la cellule K5 pourrait conduire à un non-respect du domaine de fonctionnement de la cellule K5, comme cela a été le cas pour l'un des événements déclarés récemment. **À cet égard, actuellement, le RDS ne présente pas d'analyse de sûreté-criticité pour cette situation. Ceci n'est pas satisfaisant. Il appartiendra au CEA d'intégrer une telle analyse dans le RDS. En tout état de cause, la démonstration de sûreté-criticité associée à la cellule K5 fera l'objet d'une attention particulière dans le cadre de l'expertise du dossier de réexamen périodique de l'installation que le CEA prévoit de transmettre en 2023.**

### **3. CONCLUSION**

Sur la base des documents examinés et en tenant compte des informations transmises par le CEA au cours de l'expertise, l'IRSN estime que la justification de la sûreté-criticité associée à la demande de modification du mode de fonctionnement de la cellule K8 est globalement satisfaisante.

Par ailleurs, l'IRSN considère que les causes de l'événement survenu en 2020 dans la cellule K5 de l'INB n° 50 n'affectent pas la prévention du risque de criticité lors de transferts d'échantillons de la cellule K5 vers l'une des cellules de la ligne K, y compris vers la cellule K8 après la réalisation de la modification demandée.

**IRSN**

Le Directeur général

Par délégation

Anne-Cécile JOUVE

Adjointe au Directeur de l'expertise de sûreté