



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

IRSN
INSTITUT DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 26 juin 2023

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2023-00093

Objet : CEA / Cadarache - INB n° 123 / LEFCA
Reconditionnement des solutions de nitrate d'uranyle (NU) du LEFCA et réception de solutions de NU provenant de l'INB n° 71 (Phénix)

Réf. : Lettre ASN CODEP-MRS-2023-031004 du 23 mai 2023.

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 d'autorisation de modification notable portant sur le reconditionnement des solutions de nitrate d'uranyle (NU) entreposées dans l'installation nucléaire de base (INB) n° 123 (LEFCA) et sur la réception de solutions de NU provenant de l'INB n° 71 (Phénix), présentée par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA). L'ASN souhaite notamment recueillir l'avis de l'IRSN sur les dispositions prises par le CEA afin de prévenir les risques de criticité.

L'installation LEFCA (laboratoire d'études et de fabrication expérimentale de combustibles nucléaires) est un laboratoire de recherche du centre CEA de Cadarache mis en service en 1983. Il réalisait essentiellement des activités de recherche et de développement centrées sur les combustibles nucléaires. Depuis 2017, le CEA concentre les activités de cette installation sur la réception, le traitement, la caractérisation, le reconditionnement et l'entreposage de matières sans emploi en provenance d'autres installations du CEA.

De l'expertise des documents transmis, tenant compte des informations apportées par le CEA au cours de l'expertise, l'IRSN retient les principaux éléments suivants.

1. PRESENTATION DE LA MODIFICATION

Afin d'évacuer, selon les critères imposés par la réglementation de transport de l'AIEA, des solutions de NU actuellement entreposées en bouteillons dans l'INB n° 123, le CEA prévoit préalablement de reconditionner (fractionner ou diluer) ces bouteillons au niveau du poste de traitement du NU de la cellule 2 de l'installation. Ces bouteillons seront conditionnés, unitairement ou par deux, dans un aménagement interne (AI), puis transférés en cages centrées ou directement en emballages de transport TN-BGC, avant leur entreposage dans les magasins d'entreposage de l'INB n° 123. En outre, le CEA prévoit de transférer les emballages TN-BGC vers le sas camion par lot, et non de manière unitaire comme cela est actuellement autorisé.

Par ailleurs, le CEA prévoit d'entreposer dans l'INB n° 123 de nouvelles solutions de NU, en provenance de l'installation Phénix située à Marcoule. Ces solutions, actuellement non couvertes par le milieu fissile de référence autorisé dans l'INB n° 123, contiennent notamment des produits de fissions (PF) ayant une activité onze fois supérieure à la limite actuelle.

MEMBRE DE
ETSON

Afin de pouvoir effectuer ces opérations, le CEA demande à modifier les régimes de criticité du poste de traitement du NU de la cellule 2 et des magasins d'entreposage de l'INB n° 123. Pour rappel, ces régimes fixent les exigences à respecter concernant les limites de masses de matières fissiles (MF) et de la géométrie des configurations associées (dimensions des conteneurs en tenant compte de leurs emplacements). En outre, le CEA a analysé l'impact de cette modification sur la maîtrise de la dissémination des substances radioactives, de l'exposition externe et de la radiolyse. Enfin, il a analysé les facteurs organisationnels et humains (FOH) des nouvelles opérations de reconditionnement des solutions de NU en cellule 2 susceptibles d'impacter ces risques.

2. RISQUES INTRODUICTS PAR LA MODIFICATION

2.1. PREVENTION DES RISQUES DE CRITICITE

L'ajout de nouveaux régimes de criticité a conduit le CEA à réviser la démonstration de sûreté-criticité du poste de traitement des solutions de NU de la cellule 2 et des magasins d'entreposage. **L'IRSN estime que les dispositions techniques et organisationnelles, permettant de respecter les limites de masses de MF et la géométrie des configurations associées aux régimes de criticité modifiés, sont satisfaisantes.**

Pour ce qui concerne le chargement des AI dans les emballages TN-BGC, celui-ci sera réalisé sous un régime de criticité existant compatible avec les AI et les masses de matières issues des opérations de fractionnement et de dilution. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Enfin, le CEA n'aborde pas explicitement la sûreté-criticité des opérations de réception des solutions de NU provenant de l'installation Phénix. Néanmoins, l'IRSN relève que, sur le principe, le régime de criticité de la zone d'ouverture des emballages actuellement autorisé permet la réalisation de ces opérations. **En tout état de cause, il appartiendra au CEA de mentionner ces informations dans le référentiel de sûreté de l'INB n° 123.**

2.2. RISQUE DE DISSEMINATION DES SUBSTANCES RADIOACTIVES

Le CEA indique que le risque de dissémination repose sur la démonstration du rapport de sûreté (RS) de l'INB n° 123, qui prend déjà en compte le traitement des solutions de NU. De plus, bien que des solutions de NU provenant de l'installation Phénix puissent contenir une activité supérieure à la limite actuelle de PF, le CEA estime que cette augmentation n'est pas suffisante pour impacter la gestion du risque de dissémination. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

2.3. RISQUE D'EXPLOSION DU AU PHENOMENE DE RADIOLYSE

Le phénomène de radiolyse peut entraîner un risque de formation d'une atmosphère explosive, due à la production d'hydrogène au sein de l'aménagement interne contenant des solutions de NU provenant de l'installation Phénix. À cet égard, le CEA prévoit que les couvercles des AI des bouteillons provenant de cette installation seront équipés d'un filtre de respiration afin d'évacuer l'hydrogène présent dans la cavité de l'AI. **L'IRSN estime que ceci est satisfaisant. Il appartient au CEA d'intégrer cette disposition dans le référentiel de sûreté de l'INB n° 123.**

En outre, le CEA n'ayant pas analysé le risque de radiolyse pour toutes les substances mises en œuvre dans l'INB n° 123, **il lui appartient de préciser, dans le rapport de sûreté de l'INB n° 123, que l'augmentation de l'activité maximale en PF n'est autorisée que pour les solutions de NU entreposées dans des AI munis de filtres de respiration.**

2.4. RISQUE D'EXPOSITION EXTERNE

Le CEA a présenté une estimation des débits de dose (à proximité des bouteillons provenant de l'installation Phénix) et conclut qu'elle est compatible avec le zonage de radioprotection de la cellule 2 et des magasins

d'entreposage de l'INB n° 123. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.** En outre, le CEA prévoit que la réception et le traitement des solutions de NU provenant de l'installation Phénix feront l'objet de calculs prévisionnels dosimétriques réalisés sur la base de mesures. Des modélisations pourront être réalisées afin d'estimer les débits de dose au contact au poste de traitement et une démarche ALARA¹ sera mise en œuvre le cas échéant. Afin de prendre en compte l'activité des PF mesurés dans les solutions de NU de l'installation Phénix pour réaliser les calculs d'exposition, le CEA prévoit également de modifier le spectre des radioéléments du rapport de sûreté de l'INB n° 123. **Cette démarche n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

En cohérence avec les conclusions du paragraphe précédent, **il appartient au CEA de préciser, dans le rapport de sûreté de l'INB n° 123, que l'augmentation de l'activité maximale en PF n'est autorisée que pour les solutions de NU provenant de l'installation Phénix.**

2.5. FACTEURS ORGANISATIONNEL ET HUMAIN (FOH)

Pour limiter le risque de chute de bouteillon pouvant entraîner un risque de dissémination de substances radioactives lors des manipulations, le CEA prévoit de mettre à jour la consigne existante de gestion de la criticité de la cellule 2. Cette consigne, qui interdit déjà tout autre activité pendant les entrées et sorties de matière, précisera dorénavant l'interdiction de toute autre opération sur les matières solides lors de la réalisation d'opérations sur les matières liquides dans la cellule 2. **L'IRSN estime que ceci est satisfaisant.** Par ailleurs, le CEA mentionne, dans le rapport de sûreté de l'INB n° 123 en vigueur, que le maintien de l'intégrité du bouteillon et de son enveloppe vinyle en cas de chute a été vérifié par essais. **Dans ce contexte, l'IRSN estime que le risque de dissémination de substances radioactives, lors des opérations de manutention des bouteillons en cellule, est maîtrisé par le CEA.**

3. CONCLUSION

Sur la base des documents examinés et en tenant compte des informations présentées par le CEA au cours de l'expertise, l'IRSN estime que les dispositions retenues par le CEA relatives au reconditionnement et à la réception de solutions de nitrate d'uranyle dans l'INB n° 123 (LEFCA), afin de prévenir les risques de criticité, de radiolyse, d'exposition externe et de dissémination de substances radioactives, sont satisfaisantes.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Eric LETANG

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

¹ "As low as reasonably achievable", aussi bas que raisonnablement réalisable.