

Fontenay-aux-Roses, le 3 juin 2022

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2022-00120

Objet : **Etablissement Framatome de Romans-sur-Isère - INB n° 98**
Modification des entreposages de matières uranifères dans les locaux des secteurs de feu SF2
et SF4

Réf. : Lettre ASN CODEP-LYO-2021-050306 du 27 octobre 2021

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur l'analyse de sûreté transmise à l'appui de la demande d'autorisation de modification notable relative à l'augmentation de la capacité d'entreposage de matières uranifères dans les locaux des secteurs de feu SF2 et SF4 du bâtiment de l'atelier de conversion de l'installation nucléaire de base (INB) n° 98 (FBFC), présentée par le directeur de l'établissement Framatome de Romans-sur-Isère.

Il convient de noter que, par décret n° 2021-1782 du 23 décembre 2021, les INB n° 63 (CERCA) et n° 98 ont été réunies dans la même INB (INB n° 63-U).

De l'évaluation des documents transmis, tenant compte des compléments apportés par l'exploitant Framatome au cours de l'expertise, l'IRSN retient les principaux points suivants.

1. PRESENTATION DE LA MODIFICATION

L'exploitant Framatome est actuellement autorisé à fabriquer dans l'INB n° 63-U des assemblages combustibles pour les réacteurs nucléaires de puissance de la filière à eau pressurisée à partir d'uranium naturel (UNE) ou d'uranium de retraitement (URE), contenant au maximum 5 % d'isotope ²³⁵U avec une limite en isotope ²³²U à 15 ppb.

À l'horizon 2023, Framatome prévoit de reprendre la fabrication de combustible à base d'URE, qui avait été suspendue en 2012, et d'augmenter à terme la capacité de production et la teneur en ²³²U jusqu'à 30 ppb de ce type de combustible (dénommé ci-après URE 30 ppb). Ces évolutions liées à la production d'URE conduisent l'exploitant à augmenter la capacité d'entreposage de matières uranifères dans les locaux du bâtiment de l'atelier de conversion (bâtiment C1).

L'entreposage de matières uranifères dans cet atelier n'est autorisé que dans des locaux dédiés, situés dans des secteurs de feu afin de garantir une protection contre l'incendie. L'accroissement de la capacité d'entreposage de matières uranifères envisagée par l'exploitant porte sur les secteurs de feu SF2 et SF4 du bâtiment C1. Le secteur de feu SF4 est entièrement dédié à l'entreposage de bouteillons 10 L entreposés au sol sur des centreurs.

Le secteur de feu SF2, inclus dans le périmètre du magasin MA4, comporte plusieurs locaux dont deux sont dédiés à l'activité d'entreposage de chariots porte-bouteillons. Pour accroître la capacité d'entreposage dans ces secteurs de feu, la modification proposée par l'exploitant conduit aux évolutions suivantes :

- dans SF4, l'entreposage de conteneurs Gémini ou de chariots porte-bouteillons en lieu et place de certains emplacements de bouteillons entreposés au sol sur des centreurs ;
- dans SF2, l'entreposage de conteneurs Gémini en lieu et place de certains chariots porte-bouteillons dans l'un des deux locaux de ce secteur de feu.

En outre, les locaux du secteur de feu SF8 sont utilisés pour l'entreposage de matières pendant les campagnes et pourront notamment abriter, à terme, de l'URE 30 ppb. Pour cet entreposage, le nombre et le type de conteneurs ne sont pas modifiés.

2. DISPOSITIONS DE MAITRISE DES RISQUES LIEES A LA MODIFICATION

2.1. RISQUES D'EXPOSITION EXTERNE AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

Inventaire radiologique

Pour l'étude des débits d'équivalent de dose (DeD) des entreposages dans les locaux de SF2 et SF4, l'exploitant retient dans son étude un inventaire radiologique permettant de couvrir ses besoins en exploitation, à savoir de la matière uranifère UNE et URE sous forme d' UO_2 et d' UO_2F_2 , présentant des teneurs limites en ^{232}U égales à 0,5 ppb pour l'UNE et à 30 ppb pour l'URE. Le fait de retenir de l'URE 30 ppb pour établir le zonage radiologique des locaux permet ainsi d'anticiper les futurs besoins de l'exploitant et s'inscrit dans une démarche enveloppe. **Ceci est satisfaisant.**

S'agissant des masses de matières uranifères retenues pour chaque type de conteneurs, l'inventaire radiologique présenté dans le dossier ne considère pas les limites de masses définies au regard de la prévention des risques de criticité. Au cours de l'expertise, l'exploitant a repris son étude en considérant la masse maximale de chaque type de conteneurs afin d'en vérifier l'impact sur les DeD et sur le zonage radiologique. **L'IRSN estime que ces nouvelles hypothèses sont satisfaisantes au regard du référentiel de sûreté de l'exploitant.**

Code de calcul et modélisations

Afin d'estimer les DeD, l'exploitant utilise le code de calcul MCNP5 permettant de simuler le transport de rayonnements neutroniques et photoniques en trois dimensions. **L'IRSN estime que l'utilisation de ce code de calcul et les hypothèses retenues pour les modélisations, notamment celles relatives à la géométrie et à la composition du béton, sont satisfaisantes.**

Zonage radiologique de référence¹

Sur la base de la cartographie des DeD calculés en prenant en compte la modification des entreposages de matières uranifères dans les locaux de SF2 et SF4, l'exploitant établit le zonage radiologique pour ces locaux ainsi que pour les locaux voisins. L'exploitant retient ainsi des zones contrôlées jaunes ou vertes pour les locaux de SF2 et de SF4, pour certains locaux adjacents au même niveau, pour le secteur de feu SF8 situé sous SF4 et pour le toit terrasse situé au-dessus de SF4. Pour rappel, au cours de l'expertise, l'exploitant a révisé les calculs de DeD en maximisant les masses de matières uranifères. La prise en compte de ces nouvelles hypothèses dans les calculs

¹ Le zonage radiologique est défini en application du décret du 4 juin 2018 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants.

de DeD conduit à accroître l'ambiance radiologique de certains locaux sans toutefois modifier leurs zonages radiologiques.

L'IRSN estime que les hypothèses retenues pour les calculs de DeD et que le zonage radiologique des locaux d'entrepôts de matières uranifères UNE et URE de SF2 et SF4 et des locaux voisins sont globalement satisfaisants. En revanche, la révision des calculs de DeD fait apparaître dorénavant des valeurs de DeD à l'extérieur du bâtiment C1 conduisant à la création de zones surveillées attenantes. Par ailleurs, dans ces zones attenantes, comme dans certaines zones des locaux de SF2 et SF4, les DeD calculés peuvent atteindre localement des niveaux supérieurs aux valeurs du zonage radiologique retenu par l'exploitant. Pour ces zones, l'exploitant ne propose qu'une surveillance périodique de l'ambiance radiologique. L'IRSN estime que la surveillance de l'ambiance radiologique dans ces zones devrait être renforcée pour anticiper une évolution du DeD dû à la présence d'URE 30 ppb dans les entrepôts de matières dans les locaux de SF2, SF4 et SF8. **Ceci conduit l'IRSN à formuler l'observation n° 1 en annexe au présent avis.**

Évaluation des doses prévisionnelles

L'évaluation des doses prévisionnelles (EDP) s'inscrit dans le cadre du redémarrage de la production d'assemblages à base d'URE avec une teneur en ^{232}U de 15 ppb. L'exploitant a réalisé cette évaluation pour l'ensemble de l'atelier de conversion et tient compte de dispositions retenues à l'issue de la mise en œuvre d'une démarche ALARA (« As Low As Reasonably Achievable »). Les résultats de Framatome montrent que l'exploitation d'URE 15 ppb dans l'atelier de conversion, en considérant la modification des entrepôts de matières situés dans les locaux de SF2 et SF4, n'a pas d'impact sur les EDP collectives annuelles et sur l'EDP individuelle maximale annuelle, établies pour l'ensemble de l'atelier de conversion. **Ceci n'appelle pas de commentaire de la part de l'IRSN.**

2.2. PREVENTION DES RISQUES DE CRITICITE

Les milieux fissiles de référence sont reconduits dans le cadre de la présente modification des entrepôts de matières dans les locaux de SF2 et SF4 et couvrent indifféremment les matières UNE et URE. De même, les modes de contrôle (par la limitation de la masse de matières fissiles dans les conteneurs associée à la limitation de la modération et par la géométrie) de la démonstration de sûreté-criticité relative aux entrepôts de matières uranifères dans le bâtiment C1 sont également reconduits. **Les milieux fissiles de référence et les modes de contrôle retenus par l'exploitant n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Par ailleurs, l'accroissement de capacité des entrepôts de matières dans les locaux de SF2 et SF4 nécessite de redéfinir les limites du nombre de conteneurs entreposés dans ces locaux en tenant compte de la géométrie des locaux et des interactions neutroniques avec les entrepôts voisins de matières. Pour analyser les interactions neutroniques, l'exploitant s'appuie sur la transposition d'études de prévention des risques de criticité relatives au magasin MA4 d'entrepôt de matières uranifères. **Les hypothèses retenues dans ces études n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.** La limitation du nombre de conteneurs Gémini et de chariots porte-bouteillons fait l'objet d'une exigence définie (ED) et les données géométriques des locaux, valorisées dans l'étude des interactions neutroniques, font l'objet d'une fiche de criticité à respecter en exploitation. Compte tenu de l'analyse des interactions neutroniques des entrepôts dans les locaux de SF2 et SF4 avec les entrepôts voisins et des dispositions retenues (limitation du nombre de conteneurs Gémini et de chariots porte-bouteillons entreposés, respect des données géométriques des locaux), **l'IRSN estime que la justification de la sûreté-criticité concernant la modification des entrepôts de matières uranifères dans les locaux de SF2 et SF4 est satisfaisante.**

2.3. RISQUES LIES A LA MANUTENTION

Afin d'éviter les collisions, les renversements ou les chutes de conteneurs Gémini ou de chariots porte-bouteillons entreposés dans les locaux de SF2 et SF4, l'exploitant reconduit les dispositions existantes de la démonstration de sûreté mises en œuvre pour ce type de conteneurs au regard de ces risques. Par ailleurs, il

met en place un dispositif (de type barrière) afin de protéger les bouteillons 10 L (entreposés au sol sur des centreurs) d'une agression par un conteneur Gémini ou par un chariot porte-bouteillons en cours de manutention.

L'IRSN estime que les dispositions mises en œuvre par l'exploitant vis-à-vis des risques liés à la manutention sont satisfaisantes.

2.4. RISQUES LIÉS A L'INCENDIE

L'approche retenue par l'exploitant pour les locaux d'entreposage contenant des quantités importantes de matières radioactives est d'écarter un départ de feu dans ces locaux et de protéger les entreposages d'un incendie se déclarant dans une zone voisine.

Pour ce qui concerne la prévention d'un départ de feu dans les locaux d'entreposage de matières uranifères de SF2 et SF4, l'exploitant précise que ceux-ci sont vides de charges combustibles et d'initiateurs potentiels, mis à part l'éclairage et la signalisation de sécurité. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

S'agissant d'un incendie se déclarant dans une zone voisine, les entreposages en sont protégés par la sectorisation acquise par le caractère coupe-feu des cloisons et des portes d'accès délimitant les locaux de SF2 et SF4. En outre, des clapets coupe-feu installés sur les gaines de ventilation se ferment automatiquement en cas de déclenchement du système de détection automatique incendie (DAI) présent dans les locaux adjacents. Concernant le secteur de feu SF4, l'accroissement des capacités d'entreposage ne conduit pas à modifier les dispositions existantes. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.** En revanche, le secteur de feu SF2 abrite une machine de conditionnement, à l'arrêt définitif mais non encore démantelée, dont les équipements de procédé se répartissent sur deux niveaux du secteur de feu SF2 et qui représentent un risque d'incendie interne pour les entreposages de matières dans les locaux de SF2. Cette situation est prise en compte dans le plan d'urgence interne (PUI). En outre, compte tenu du démantèlement annoncé de cette machine, l'IRSN considère qu'à terme les deux niveaux de SF2 n'auront plus de raison fonctionnelle d'appartenir au même secteur de feu. Au cours de l'expertise, l'exploitant a indiqué qu'un nouveau secteur de feu sera créé vis-à-vis des locaux d'entreposage de matières uranifères dans les locaux de SF2 et que le référentiel de sûreté sera mis à jour en conséquence. **L'IRSN estime que l'évolution de la sectorisation incendie retenue par l'exploitant, afin de créer deux secteurs de feu à partir du secteur de feu actuel SF2 en séparant les locaux d'entreposage de matières uranifères des locaux abritant d'autres activités, est satisfaisante.**

2.5. RISQUES LIÉS AU SÉISME

Vis-à-vis des risques liés au séisme pour les entreposages de matières uranifères, les exigences retenues par l'exploitant portent sur le maintien du mode de contrôle par la géométrie au regard de la prévention des risques de criticité et sur l'intégrité des barrières de confinement (conteneurs Gémini, bouteillons 10 L et voile du bâtiment C1).

S'agissant du mode de contrôle relatif à la prévention des risques de criticité, les configurations incidentelles en cas de séisme sont couvertes par la démonstration de sûreté-criticité des entreposages des conteneurs Gémini et des chariots porte-bouteillons dans les locaux de SF2 et SF4. Par ailleurs, le dispositif, mis en place par l'exploitant afin de protéger les bouteillons 10 L (entreposés au sol sur des centreurs) en cas d'agression lors d'une opération de manutention, est également dimensionné pour résister à une agression par un conteneur Gémini en cas de séisme majoré de sécurité (SMS) et répond à une exigence de stabilité et de non-agression sous SMS vis-à-vis des centreurs des bouteillons 10 L. **L'IRSN estime que cette disposition et ses exigences de dimensionnement sont satisfaisantes.**

Pour ce qui concerne l'intégrité des conteneurs Gémini et des bouteillons 10 L au regard du risque de dissémination de matières en cas de séisme, les dispositions retenues par l'exploitant dans sa démonstration ne sont pas mises en cause par la modification des entreposages de matières dans les locaux de SF2 et SF4. **Ce point n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

S'agissant de l'intégrité des voiles du bâtiment C1, la démonstration s'appuie sur une exigence de non-interaction des conteneurs avec les voiles du bâtiment. Toutefois, le projet de rapport de sûreté, en support à la demande de modification, ne présente aucun élément permettant de s'assurer du respect de cette exigence. Au cours de l'expertise, l'exploitant a indiqué que l'absence d'agression, à la suite d'un déplacement d'un conteneur Gémini (cas enveloppe par rapport à un chariot porte-bouteillon) en cas de SMS, des voiles du bâtiment C1 (au niveau des locaux de SF2 et SF4) sera justifiée sans toutefois préciser d'échéance. L'IRSN rappelle que les voiles du bâtiment C1 participent à la fonction de confinement. Aussi, le respect de l'exigence de non-interaction des conteneurs sur ces voiles en cas de séisme devrait être vérifié. **Ceci conduit l'IRSN à formuler l'observation n° 2 en annexe au présent avis.**

Enfin, au regard de la tenue sismique du bâtiment C1 qui est constitué de sept blocs, la modification des entreposages induit une augmentation de la charge au sol, qui reste toutefois inférieure à la valeur considérée dans la démonstration de tenue du génie civil du bâtiment. L'IRSN relève toutefois que la limitation en nombre des conteneurs Gémini et des chariots porte-bouteillons retenue par l'exploitant, vis-à-vis de la prévention des risques de criticité, ne garantit pas le respect de la charge au sol considérée pour la tenue du génie civil de l'un des sept blocs. Sur ce point, l'exploitant a indiqué qu'une exigence sera créée dans le référentiel de sûreté pour définir le nombre maximal d'emplacements balisés pouvant accueillir des conteneurs de matières uranifères dans ce bloc. **L'IRSN estime que ceci est satisfaisant.**

2.6. RISQUES LIES AUX FACTEURS ORGANISATIONNELS ET HUMAINS

L'analyse des activités liées à l'entreposage de matières uranifères dans le bâtiment C1 conduit l'exploitant à identifier un risque d'erreur humaine relative au respect des conditions d'entreposage sur les emplacements balisés lors des opérations de manutention.

Dans le secteur de feu SF4, le risque d'erreur humaine porte sur l'entreposage de matières URE sur des emplacements prévus uniquement pour de l'UNE au regard du risque d'exposition externe des travailleurs. À cet égard, l'exploitant a mis en place des balisages spécifiques pour identifier les emplacements compatibles avec les matières URE. **Ces dispositions, déjà mises en œuvre pour l'entreposage de matières URE jusqu'à 15 ppb, n'appellent pas de remarque.**

Dans le secteur de feu SF2, le risque d'erreur humaine porte sur l'entreposage de conteneurs Gémini sur des emplacements prévus pour accueillir des chariots porte-bouteillons, dans l'un des deux locaux de ce secteur de feu. Une telle erreur est couverte par la démonstration de sûreté-criticité. En outre, un affichage au sol d'interdiction d'entreposage de conteneurs Gémini est mis en place pour prévenir ce type d'erreur. **L'IRSN estime que les dispositions mises en œuvre par l'exploitant sont acceptables.**

3. MISE A JOUR DU REFERENTIEL DE SURETE

L'évolution des entreposages de matières uranifères dans les secteurs de feu SF2 et SF4 conduit à modifier le référentiel de sûreté afin de tenir compte des dispositions de maîtrise des risques impactés.

S'agissant de la prévention des risques de criticité, l'exploitant a mis à jour l'exigence définie relative à la limitation du nombre de conteneurs Gémini et de chariots porte-bouteillons dans les locaux de SF4 et de SF8 en cohérence avec la fiche de criticité du référentiel de sûreté. **Ceci est satisfaisant.**

Au regard des risques liés à la manutention des conteneurs, le dispositif mis en place afin de protéger les centreurs d'une agression par un conteneur Gémini ou un chariot porte-bouteillons en cours de déplacement ou en cas de séisme est identifié comme un élément important pour la protection (EIP). Les exigences définies associées sont conformes à la fonction attendue de protection des centreurs et au classement sismique. **L'IRSN considère que le classement EIP de cet équipement et les ED associées sont satisfaisants.**

Concernant la tenue du génie civil, l'exploitant a créé une nouvelle exigence définie portant sur le nombre d'emplacements balisés pouvant accueillir des conteneurs de matières uranifères du secteur de feu SF4. Le

chapitre du rapport de sûreté relatif à l'entreposage de matières uranifères et la note du système de gestion intégré listant les EIP de l'installation seront mis à jour pour prendre en compte cette exigence. **L'IRSN considère que cette évolution du référentiel de sûreté est satisfaisante.**

S'agissant du risque d'incendie, l'exploitant a modifié la fiche « accident type » du PUI correspondant au scénario d'incendie relatif au secteur de feu SF2 pour prendre en compte les masses de matières uranifères au regard de la modification des entreposages. **Ceci n'appelle pas de commentaire de la part de l'IRSN.**

Enfin, l'exploitant a mis à jour le rapport de sûreté avec les éléments de la démonstration de sûreté liée à la modification des entreposages de matières uranifères dans les locaux de SF2 et SF4, ainsi que les règles générales d'exploitation (RGE) avec les dispositions relatives à cette modification (EIP, ED). **L'IRSN considère que les mises à jour du rapport de sûreté et des RGE de l'INB n° 98 sont satisfaisantes.**

4. CONCLUSION

Sur la base des documents examinés et en tenant compte des informations transmises par Framatome au cours de l'expertise, l'IRSN estime que les dispositions retenues par Framatome pour la modification des entreposages de matières uranifères dans les locaux des secteurs de feu SF2 et SF4 du bâtiment C1 de l'INB n° 98 sont satisfaisantes.

Par ailleurs, Framatome devrait tenir compte des observations formulées en annexe au présent avis visant à améliorer la démonstration de sûreté et la surveillance de l'installation.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Eric LETANG

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE A L'AVIS IRSN N° 2022-00120 DU 3 JUIN 2022

Observations de l'IRSN

Observation n° 1

L'IRSN estime que l'exploitant devrait définir des moyens de surveillance radiologique adaptés au suivi de l'évolution du débit d'équivalent de dose en fonction de l'inventaire radiologique de l'entreposage d'URE dans les secteurs de feu SF2, SF4 et SF8 du bâtiment C1 de l'INB n° 98, notamment pour l'URE 30 ppb. Cette surveillance devrait spécifiquement être mise en œuvre au niveau des zones attenantes situées à l'extérieur du bâtiment C1 au voisinage du secteur de feu SF8, du hall d'expédition et de la zone d'entreposage des bouteillons (entreposés au sol sur des centreurs) contenant de l'URE dans le secteur de feu SF4.

Observation n° 2

L'IRSN estime que l'exploitant devrait vérifier le respect de l'exigence de non-interaction des conteneurs Gémini et des chariots porte-bouteillons avec les voiles du bâtiment C1, en cas de séisme, avant la mise en œuvre de la modification des entreposages dans les secteurs de feu SF2 et SF4 de l'INB n° 98.