

Fontenay-aux-Roses, le 7 janvier 2022

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2022-00002

Objet : Établissement Framatome de Romans-sur-Isère - INB n° 98
Réponses de Framatome à l'engagement post-réexamen E49

Réf. : Lettre ASN CODEP-DRC-2019-004221 du 1^{er} février 2019

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'étude de stabilité au feu des bâtiments C1 et AP2 de l'installation nucléaire de base (INB) n° 98 (FBFC) transmise en février 2018 par le directeur de l'établissement Framatome de Romans-sur-Isère en réponse à l'engagement E49. Cet engagement, relatif à la maîtrise du risque incendie et rappelé en annexe au présent avis, a été pris par l'exploitant Framatome dans le cadre de l'expertise du dossier du réexamen périodique de l'INB n° 98 en 2016.

L'ASN demande notamment à l'IRSN de vérifier que la stabilité au feu des bâtiments C1 et AP2 est conforme à la décision incendie de l'ASN et que le comportement en cas d'incendie des 4 dalles du bâtiment C1 qui n'ont pas une résistance au feu normalisé de 2 heures ne met pas en cause la maîtrise du risque incendie dans l'INB n° 98.

L'INB n° 98 est dédiée à la fabrication de combustibles nucléaires pour les réacteurs de puissance. En 2019, l'exploitant a construit une nouvelle capacité d'oxydation (CAPADOX) au sein du hall de frittage du bâtiment AP2 permettant l'oxydation des rebuts du procédé de pastillage. Cette structure n'étant pas considérée dans l'étude de stabilité au feu initiale, l'exploitant a transmis, au cours de l'expertise, une synthèse des évolutions de la démonstration de la stabilité au feu du bâtiment AP2 intégrant la CAPADOX. Ces éléments ont été pris en compte par l'IRSN dans la présente expertise.

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

1. DÉMARCHE RETENUE PAR L'EXPLOITANT

Afin de répondre à l'engagement E49, l'exploitant vise à démontrer la stabilité au feu des bâtiments C1 et AP2 de l'INB n° 98 pour une durée minimum de 2 heures. La démarche retenue se décompose en trois étapes selon la méthode présentée dans l'Eurocode-2 partie 1-2 :

1. une première étude de stabilité de chacun des éléments de structure en béton armé par la méthode des valeurs tabulées. Celle-ci consiste en une analyse des grandeurs constructives des éléments (ferraillage,

dimensions, épaisseur d'enrobage de béton...) pour déterminer leur degré de stabilité selon la courbe de feu normalisée ISO-R834 sous chargement mécanique forfaitaire ;

2. une étude complémentaire de stabilité selon des méthodes simplifiées pour les éléments de structure ne présentant pas une stabilité minimum de 2 heures à l'issue de la première étape ;
3. une analyse complémentaire pour les éléments de structure dont la stabilité n'est pas ou ne peut pas être démontrée par les phases précédentes. Celle-ci est réalisée par la prise en compte des charges mécaniques réelles s'y appliquant et/ou par l'étude de leur comportement à la suite d'un feu estimé enveloppe pouvant survenir en leur voisinage.

L'IRSN considère que la démarche retenue par l'exploitant est conforme aux règles de l'art.

L'expertise de l'IRSN porte, dans un premier temps, sur la définition des sollicitations thermiques retenues par l'exploitant dans ses études, puis sur les résultats relatifs à la stabilité au feu des deux bâtiments.

2. SOLLICITATION THERMIQUE

Pour ce qui concerne les étapes 1 et 2 de la démarche présentée ci-dessus, l'exploitant a indiqué au cours de l'expertise qu'il n'a pas identifié de scénario d'incendie pouvant conduire à des sollicitations plus pénalisantes que la courbe de température normalisée ISO-R834. **L'utilisation de cette courbe normalisée n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

2.1. BÂTIMENT C1

S'agissant du bâtiment C1, à l'issue des deux premières étapes de l'étude, seuls quelques éléments ne présentent pas une stabilité minimum de 2 heures sous sollicitation thermique de la courbe de température normalisée ISO-R834. Aussi, l'exploitant a complété l'étude pour le bâtiment C1 par une analyse particulière du secteur de feu constitué par le local SF5, comprenant de nombreuses armoires électriques, dont les dalles de plafond et de plancher affichent respectivement une résistance au feu de 92 et 109 minutes à la sollicitation normalisée. Pour ce local, l'exploitant a déterminé que la durée d'un scénario d'incendie impliquant les armoires électriques, sur la base du rapport NUREG 6850¹, est de l'ordre de 30 minutes.

Si la modélisation du foyer représentatif d'une armoire électrique portes fermées n'appelle pas de remarque, l'IRSN souligne toutefois que le calcul de l'évolution de la température dans le local SF5 présenté par l'exploitant n'est pas pertinent sur les points suivants :

- le code utilisé (CFAST) est adapté pour des locaux allant jusqu'à un volume de l'ordre de 1000 m³. De plus, ce code n'évalue que des températures moyennes et ne calcule pas les échauffements locaux à l'aplomb des foyers ;
- le calcul est réalisé sans prise en compte des fuites, notamment au niveau des portes, ce choix de modélisation limite ainsi l'oxygénation et donc la puissance du foyer ;
- l'exploitant n'examine pas de scénario d'incendie plus pénalisant impliquant notamment une porte ouverte (d'une armoire ou du local), qui peut conduire à des niveaux de puissance supérieurs.

Toutefois, au regard de la robustesse intrinsèque des parois du local SF5 à un feu défini par la courbe ISO-R834, de la charge combustible du local constituée majoritairement d'armoires électriques à châssis métallique et des dispositions d'extinction (dont un système d'extinction à gaz propre au local), l'IRSN considère que les conclusions de l'exploitant quant au chargement thermique d'un incendie dans le local SF5 ne devraient pas être mises en cause.

¹ Rapport NRC NUREG 6850 de septembre 2005 : « Fire PRA Methodology for Nuclear Power Facilities », chapitre EPRI/NRC-RES Volume 2, Appendix G.

S'agissant d'un scénario d'incendie se déclenchant au-dessus et au-dessous du local SF5, les relevés des charges calorifiques dans ces locaux font apparaître que ces locaux ne sont pas susceptibles d'être le siège d'un incendie d'ampleur pouvant aggraver les dalles considérées. **L'IRSN estime que ceci est acceptable, sous réserve d'une limitation des charges combustibles dans ces locaux en cohérence avec celles relevées.** À cet égard, l'IRSN estime que la procédure de gestion des charges combustibles de l'installation devrait considérer l'ensemble des exigences de la démonstration de sûreté incendie de l'INB n° 98 relatives à ces charges, notamment celles requises pour assurer la stabilité au feu.

2.2. BÂTIMENT AP2

Pour ce qui concerne le bâtiment AP2, à l'issue des deux premières étapes de l'étude, seuls quelques éléments (deux poutres et 4 voiles dont un seul est porteur), situés dans le hall de frittage, ne présentent pas une stabilité minimum de 2 heures sous sollicitation thermique de la courbe de température normalisée ISO-R834. L'exploitant a donc défini un scénario d'incendie enveloppe en considérant les équipements des anciennes rectifieuses situées au plus près des éléments concernés. **La puissance et la durée du feu retenues par l'exploitant dans son scénario, ainsi que son caractère enveloppe, n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

L'exploitant évalue ensuite une température d'agression des poutres et des voiles à l'aide du code CFAST qui ne met pas en cause leur stabilité. Toutefois, comme indiqué précédemment, ce code n'est pas adapté pour étudier l'agression d'une cible ponctuelle dans le hall de frittage, dont le volume est de l'ordre de 18 000 m³.

Afin d'évaluer l'impact de la construction de la CAPADOX au sein du hall de frittage du bâtiment AP2, l'exploitant a examiné les conséquences d'un incendie de cette structure sur les éléments ne présentant pas une stabilité minimum de 2 heures identifiés dans l'étude initiale en se basant sur un scénario d'incendie des armoires électriques situées à l'extérieur de cette structure. **L'IRSN estime que cette étude complémentaire présente certaines lacunes.** En effet, seul un feu des armoires électriques situées à l'extérieur de la CAPADOX est considéré. Or, les parois de confinement de la CAPADOX, constituées de panneaux de polycarbonate présentant une masse combustible importante, ne sont pas considérées. En outre, l'exploitant devrait prendre en compte le risque de propagation d'un incendie d'un équipement aux équipements voisins, en particulier via les câbles électriques, et vérifier qu'un incendie de la CAPADOX n'est pas en mesure de générer des sollicitations thermiques plus importantes que celles de la courbe ISO-R834. Enfin, les conséquences de l'effondrement potentiel des structures métalliques de la CAPADOX sur les équipements et la structure du hall en cas d'un incendie affectant la CAPADOX n'ont pas été considérées par l'exploitant.

L'IRSN considère que l'exploitant devrait compléter l'étude de stabilité au feu du bâtiment AP2 en tenant compte des éléments précités.

3. STABILITÉ AU FEU DES BÂTIMENTS C1 ET AP2

S'agissant des étapes 1 et 2 de son étude, l'exploitant a omis de vérifier les conditions d'application de la méthode des valeurs tabulées et celles des méthodes simplifiées de l'Eurocode 2 Partie 1-2 pour une partie des éléments de structures. Cela concerne notamment les caractéristiques dimensionnelles de certains poteaux du bâtiment C1, l'absence de vérification de la suffisance de l'enrobage des armatures des voiles et la non-applicabilité pour des poteaux dans des structures non-contreventées tels que ceux du bâtiment AP2. **L'IRSN estime que ceci n'est pas satisfaisant et que l'exploitant doit vérifier les conditions d'application de la méthode des valeurs tabulées de l'Eurocode 2 Partie 1-2 en préalable à l'utilisation de cette méthode.**

D'autre part, l'exploitant a présenté une analyse spécifique pour un portique non-contreventé représentatif de la structure des blocs 3 et 4 du bâtiment C1. **L'IRSN estime que les hypothèses retenues dans cette étude (endommagement sans tenir compte de son évolution continue et croissante, endommagement nul du béton**

jusqu'au pic de contrainte en compression, critère de déformation maximale des armatures de 15 %) ne sont pas conservatives.

S'agissant des dalles du bâtiment C1, la stabilité de quatre d'entre-elles ne peut pas être vérifiée pour un feu normalisé d'une durée de 2 heures. À l'exception de celle du local SF5 (cf. paragraphe 2.1), l'exploitant indique que ces dalles n'ont pas d'exigence de résistance au feu et ne participent pas à la sectorisation incendie. **L'IRSN estime que ceci n'est pas satisfaisant.** En effet, la chute de dalles pendant l'incendie pourrait conduire à des destructions locales de certains éléments porteurs entraînant un effondrement local du bâtiment, voire de l'ensemble du bloc concerné.

S'agissant de certaines poutres du bâtiments C1, l'exploitant est amené à faire appel aux charges réelles d'exploitation pour la justification de la stabilité au feu des éléments structuraux dans l'étape 3 de sa démarche. **L'IRSN estime que ceci est acceptable.** Toutefois, l'IRSN considère que les conditions d'exploitation retenues par l'exploitant pour la justification de la stabilité au feu doivent être indiquées dans les règles générales d'exploitation (RGE) de l'INB n° 98.

4. CONCLUSION

Sur la base des documents examinés et en tenant compte des compléments transmis par Framatome au cours de l'expertise, l'IRSN estime que les réponses de l'exploitant à l'engagement E49 pris lors du réexamen périodique concernant la maîtrise des risques liés à l'incendie relatifs aux bâtiments C1 et AP2 ne sont pas suffisantes pour conclure sur la stabilité au feu de ces bâtiments.

L'IRSN estime que l'exploitant devrait tenir compte des remarques, formulées dans le présent avis, dans sa démonstration de la stabilité au feu des bâtiments C1 et AP2 de l'INB n° 98.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Eric LETANG

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

À N N E X E À L' A V I S I R S N N ° 2 0 2 2 - 0 0 0 0 2 D U 7 D É C E M B R E 2 0 2 2

Rappel de l'engagement de Framatome

Engagement E49 de Framatome

AREVA NP Romans s'engage à présenter une étude de stabilité au feu des bâtiments C1 et AP2.