

Fontenay-aux-roses, le 7 janvier 2022

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2022-00003

Objet	Institut Laue-Langevin. INB n° 67 – Réacteur à haut flux. Modifications matérielles du contrôle-commande du réacteur faisant suite aux engagements RS1, RS11, RS2 et RS3 du plan d'action du réexamen périodique de 2017.
Réf.	Lettre ASN CODEP-DRC-2021-028980 du 24 juin 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 la demande d'autorisation relative à la réalisation de modifications du contrôle-commande du réacteur à haut flux (RHF), formulée en avril 2021 par l'Institut Laue-Langevin (ILL), exploitant du RHF. Ces modifications ont pour objectif de répondre aux quatre engagements suivants, pris par l'ILL au titre du plan d'action associé au réexamen périodique transmis en 2017 :

- RS1 : « L'ILL s'engage à ajouter un poste de chute de barres sur le seuil en 2/3 de pression très basse du système oléopneumatique de contre pression de la barre de pilotage » ;
- RS11 : « L'ILL s'engage à ajouter un poste de chute de barres sur le seuil en 2/3 de niveau très bas dans le vase d'expansion » ;
- RS2 : « L'ILL s'engage à ajouter une introduction automatique de la barre de pilotage (IABP) sur seuil haut $\Delta P/PC$ » ;
- RS3 : « L'ILL s'engage à ajouter au système d'arrêt du réacteur sismique (ARS) deux nouveaux arrêts automatiques du RHF sur perte des alimentations électriques externes, pendant plus de 1,5 s, et perte du débit secondaire, pendant plus de 10 s ».

1. CONTEXTE

Le RHF est un réacteur de recherche situé à Grenoble, dont le but est de produire des faisceaux intenses de neutrons à des fins d'expérimentation. D'une puissance thermique nominale de 58,3 MW, il fonctionne avec un unique élément combustible (EC), constituant le cœur du réacteur, placé dans un bidon réflecteur rempli d'eau lourde, lui-même situé dans une piscine en eau légère.

Le refroidissement du cœur est assuré par un circuit primaire en eau lourde dont le bidon réflecteur fait partie. Un circuit de pressurisation maintient ce bidon légèrement en pression par rapport à l'eau légère de la piscine grâce à deux pompes. Un vase d'expansion, situé en partie supérieure du circuit primaire et relié à celui-ci par des piquages sur les points hauts du circuit, constitue un réservoir d'eau nécessaire au fonctionnement de ces

pompes. Un circuit secondaire assure l'évacuation de la chaleur du circuit primaire. L'eau de ce circuit provient du Drac et constitue la source froide de refroidissement du réacteur.

En cas de situation anormale, l'arrêt d'urgence (AU) du réacteur est assuré par la chute, dans le bidon réflecteur, des barres de sécurité (BS). La chute des BS est réalisée par coupure de l'alimentation des électroaimants qui assurent, lors du fonctionnement normal du réacteur, le maintien de celles-ci en position haute. Une barre de pilotage (BP), introduite par le dessous du bidon réflecteur, permet de réguler la réactivité du cœur au moyen de son déplacement dans la cavité centrale de l'EC. Elle peut être commandée soit par la chaîne de pilotage normale du réacteur, soit par la chaîne de secours, chacune de ces chaînes comprenant un moteur actionnant la BP. Un troisième moteur, appelé moteur de sécurité, permet, en cas de nécessité, une introduction rapide de la BP dans le cœur. En cas de rupture des mécanismes de commande de la BP, un système oléopneumatique assurerait, par l'intermédiaire d'un vérin, l'introduction de la barre de pilotage dans l'EC de manière passive. Ce vérin est maintenu en pression par l'air comprimé d'un réservoir tampon provenant de deux circuits d'alimentation séparés.

Dans le cadre du réexamen périodique de 2017 de l'INB n° 67, l'ILL a réévalué les dispositions de maîtrise de la réactivité et du refroidissement du cœur, notamment en cas de situations incidentelles ou accidentelles survenant dans l'installation. À l'issue de cette réévaluation, l'ILL a décidé de mettre en œuvre, au titre du plan d'action, de nouvelles dispositions matérielles concernant le contrôle-commande du réacteur (voir les engagements mentionnés *supra*). Dans ce cadre, l'ILL a transmis une demande d'autorisation de modifications relatives à l'intégration, dans le contrôle-commande du réacteur, de nouvelles fonctions provoquant l'arrêt du réacteur, soit par chute des BS (engagements RS1, RS11 et RS3), soit par insertion complète de la BP (engagement RS2). L'ILL souhaite réaliser ces modifications durant le grand arrêt du RHF programmé entre fin 2021 et fin 2022.

En réponse à la demande de l'ASN citée en référence, l'expertise de l'IRSN a porté sur le dimensionnement des nouvelles fonctions ajoutées au regard des exigences associées aux systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande retenues par l'ILL et de l'état de l'art en la matière. L'IRSN a en outre examiné les risques de dégradation éventuelle de la maîtrise de la réactivité que pourrait induire la mise en œuvre des modifications ainsi que les risques liés à la reconfiguration à distance des capteurs de pression utilisés pour mesurer le niveau d'eau lourde dans le vase d'expansion¹ susmentionné.

De l'évaluation du dossier transmis par l'ILL, complété par les éléments recueillis au cours de l'expertise, l'IRSN retient les principales conclusions ci-dessous.

2. MODIFICATION DU CIRCUIT DE SÉCURITÉ DU RÉACTEUR

2.1. DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

Le circuit de sécurité du réacteur, classé « élément important pour la protection en lien avec la sûreté » (EIP-S) de rang 1 (EIP-S1.17 selon le rapport de sûreté du RHF), comprend différents postes d'arrêt d'urgence du réacteur et un actionneur assurant la chute des BS par coupure de l'alimentation des électroaimants. Chaque poste d'AU est constitué de deux chaînes redondantes entre elles. Pour chaque chaîne, le système de vote (avec une logique dite en « 2 sur 3 »²) reçoit des demandes d'AU provenant de dispositifs de mesure classés EIP-S de rang 1 ou 2, ou non classés EIP³.

¹ Les capteurs de pression sont de type différentiel, c'est-à-dire qu'ils mesurent la différence de pression ΔP entre le fond du vase d'expansion et le gaz de couverture de ce réservoir. On peut alors en déduire la hauteur d'eau h par le principe fondamental de l'hydrostatique : $\Delta P = \mu \times g \times h$, avec μ masse volumique de l'eau lourde et g l'accélération de pesanteur.

² Un ordre d'AU est généré par une chaîne lorsque deux dispositifs de mesure parmi les trois en entrée de cette chaîne demandent l'AU.

³ Les dispositifs de mesure non classés EIP ne sont pas valorisés dans la démonstration de sûreté du RHF.

La modification consiste en l'ajout, au sein du circuit de sécurité du réacteur, de deux nouveaux postes d'AU, l'un en cas d'atteinte d'un « niveau très bas » dans le vase d'expansion du circuit primaire, l'autre en cas d'atteinte d'une « pression basse » dans les réservoirs tampon du système oléopneumatique associé à la barre de pilotage.

Le premier poste d'AU se basera sur les trois mesures existantes du niveau d'eau dans le vase d'expansion, classées EIP-S de rang 3 (EIP-S3.23 selon le rapport de sûreté du RHF) et réalisées au moyen de capteurs de pression. Le second poste d'AU ajouté utilisera les trois mesures de pression existantes associées au système oléopneumatique de la BP, classées EIP-S de rang 3 (EIP-S3.33 selon le rapport de sûreté du RHF). Dans les deux cas, la logique d'actionnement de l'AU est basée sur une logique de vote dite en « 2 sur 3 ».

En complément de la mise en place des nouveaux postes d'AU du réacteur, une nouvelle signalisation sera installée en salle de commande, rattachée à la signalisation du circuit de sécurité du réacteur (EIP-S3.36), s'activant en cas d'atteinte des seuils précités de niveau dans le vase d'expansion ou de pression dans les réservoirs tampon du système oléopneumatique de la BP.

2.2. DIMENSIONNEMENT DES NOUVEAUX POSTES D'ARRÊT D'URGENCE DU RÉACTEUR ET INCIDENCE SUR LA MAÎTRISE DE LA RÉACTIVITÉ

Les deux nouveaux postes ajoutés au contrôle-commande du circuit de sécurité du réacteur (classé EIP-S de rang 1) relèveront de la catégorie C⁴ selon la norme CEI 61226 relative à la catégorisation des fonctions et au classement des équipements de contrôle-commande. Ils recevront, en entrée, des signaux élaborés par les dispositifs de mesure existants classés EIP-S de rang 3, **ce qui n'appelle pas de remarque. Ainsi, la catégorie C retenue pour les deux postes d'AU est cohérente avec le classement de sûreté des dispositifs de mesure utilisés (EIP-S3.23 et EIP-S3.33)**. D'après la norme précitée, les matériels qui participent à la réalisation d'une fonction de catégorie C sont soumis aux exigences de la classe 3⁵, pour laquelle aucune redondance ou séparation physique n'est requise. Les dispositifs de mesure qui participeront aux deux nouveaux postes d'AU impliqueront les trois capteurs existants de mesure du niveau d'eau dans le vase d'expansion et les trois capteurs de pression existants du système oléopneumatique. Le suivi en service de ces dispositifs de mesure est de même nature que celui actuellement retenu pour les EIP-S3.23 et EIP-S3.33.

Il convient de souligner que la mise en place des nouveaux postes d'AU susmentionnés nécessite des modifications limitées du circuit de sécurité du réacteur, classé EIP de rang 1 (et de classe 1 selon la classification de la norme CEI 61226). L'ILL précise que les principes d'élaboration des nouveaux ordres de chute des BS par le circuit de sécurité sont identiques à ceux des ordres existants : en particulier, une logique de vote en « 2 sur 3 » est retenue pour chacune des deux chaînes de chaque poste et ces chaînes sont à sécurité positive, ce qui implique qu'un défaut d'alimentation électrique conduit à actionner l'AU. L'IRSN note à cet égard que les relais de sécurité assurant la logique en « 2 sur 3 » que l'ILL prévoit de mettre en place sont de technologie identique à celle déjà mise en œuvre pour les autres postes d'AU du circuit de sécurité. Ils feront l'objet d'une qualification avant et après leur mise en place dans les armoires du circuit de sécurité, puis une fois intégrés à l'ensemble du circuit de sécurité. S'agissant du suivi en service des nouvelles dispositions d'AU du réacteur, des contrôles et essais périodiques (CEP) seront effectués tous les ans, de manière analogue à ceux réalisés pour les postes d'AU du circuit de sécurité du réacteur déjà actifs. **Ces points sont satisfaisants, les exigences de conception, d'intégration et de suivi en service retenues par l'ILL étant en adéquation avec les exigences de sûreté**

⁴ La catégorie A, B ou C d'une fonction de contrôle commande dépend de l'importance pour la sûreté de la fonction exécutée, la catégorie A correspondant au niveau d'exigence le plus élevé. Une affectation « NC » peut être délivrée si la fonction n'est pas importante pour la sûreté. Les exigences liées à ces catégories sont définies par la norme CEI 61226.

⁵ La classe 1, 2 ou 3 d'un système de contrôle commande dépend de la catégorie des fonctions de contrôle-commande (définie dans la note ci-dessus) que ce système doit exécuter. Par exemple, un système exécutant deux fonctions de catégories respectives A et C sera classé 1. Un système n'exécutant que des fonctions de catégorie C sera classé 3. Une affectation « NC » est délivrée si le système n'exécute pas de fonctions importantes pour la sûreté.

associées au circuit de sécurité du réacteur. Enfin, les deux nouveaux postes d'AU intégrés au circuit de sécurité (EIP-S1.17) utilisent des technologies à relais. L'IRSN estime que ceci permet de prévenir la dégradation des parties existantes du circuit de sécurité et de faciliter la requalification du système sans le complexifier. L'ILL indique par ailleurs que, lors de la mise en place de la modification, une vérification du bon fonctionnement de toutes les combinaisons en logique de vote « 2 sur 3 » des postes d'AU du circuit de sécurité, des voyants associés, ainsi que des indications de discordances, sera réalisée. **Compte tenu de ces éléments, l'IRSN considère que les risques de dégradation de la maîtrise de la réactivité liés à la mise en œuvre de la modification sont maîtrisés.**

2.3. RECONFIGURATION À DISTANCE DES CAPTEURS DE MESURE DU NIVEAU DANS LE VASE D'EXPANSION

Les capteurs de pression utilisés pour la mesure du niveau d'eau dans le vase d'expansion sont des dispositifs renfermant de l'électronique programmée qui leur permet de réaliser des fonctionnalités avancées telles que l'étalonnage ou la reconfiguration à distance.

Dans le cadre de l'expertise associée au réexamen périodique de 2017, l'IRSN avait identifié l'importance de garantir la pérennité du paramétrage de ces capteurs eu égard au fait qu'ils sont impliqués dans la réalisation de fonctions de catégorie A. **À ce sujet, l'IRSN rappelle que l'ILL s'est engagé, à l'issue de l'expertise du dossier de réexamen, à présenter des moyens robustes, de préférence matériels ou logiciels ou, à défaut, organisationnels, pour garantir la pérennité de la configuration et le paramétrage de ces capteurs et prévenir ainsi les risques de reconfiguration à distance.**

Concernant spécifiquement les mesures du niveau d'eau dans le vase d'expansion, l'ILL a précisé au cours de l'expertise que l'absence de résistance de charge dans la boucle de courant 4-20mA du capteur empêche la configuration à distance des capteurs de pression servant à élaborer ces mesures de niveau, **ce qui n'appelle pas de remarque.**

En conclusion, l'IRSN estime que les risques de reconfiguration à distance des capteurs de pression servant à la mesure du niveau d'eau dans le vase d'expansion sont exclus.

3. MODIFICATION DU SYSTÈME DE PROTECTION INTERMÉDIAIRE DU RÉACTEUR

3.1. DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

Dans le cadre du retour d'expérience de l'accident survenu en 2011 à la centrale de Fukushima-Daiichi, l'ILL a mis en place un système de protection intermédiaire (appelé ARS). Classé EIP-S de rang 2 (EIP-S2.37 selon le rapport de sûreté), l'ARS est un constituant du « noyau dur »⁶ de l'installation et a pour rôle de garantir l'arrêt d'urgence du réacteur en cas de séisme extrême de niveau « noyau dur » (SND).

La modification prévue par l'ILL sur l'ARS consiste en l'ajout de deux nouveaux postes d'AU du réacteur visant à faire chuter les BS par coupure de l'alimentation électrique des électroaimants, l'un en cas de détection de perte des alimentations électriques externes 20 kV pendant plus de 1,5 s, l'autre en cas de détection de perte de la source froide de refroidissement pendant plus de 10 s.

⁶ Ensemble des dispositions matérielles et organisationnelles qui permet, en cas d'agression externe naturelle d'ampleur extrême affectant une installation nucléaire, de maîtriser la situation et d'éviter des rejets massifs de substances dangereuses. Les agressions naturelles retenues pour la conception du « noyau dur » de l'INB n°67 sont le séisme, l'inondation, les phénomènes naturels liés à l'inondation, la foudre et la grêle.

Pour le premier poste d'AU, trois mesures de tension seront réalisées et couplées à des relais de détection de manque de tension. Ces trois signaux seront ensuite temporisés à 1,5 s afin d'éviter les AU intempestifs en cas de coupure brève de l'alimentation 20 kV, le volant d'inertie des pompes primaires principales assurant le refroidissement du cœur durant cette phase. Les signaux sont ensuite transmis à chacune des deux chaînes de contrôle-commande de l'ARS, redondantes entre elles, dans lesquelles un système de logique de vote en « 2 sur 3 » est ajouté.

Concernant le second poste, trois mesures du débit de refroidissement seront réalisées au niveau de chacun des deux échangeurs principaux, et la perte de la source froide de refroidissement sera considérée effective si le débit mesuré sur les deux échangeurs est inférieur à une valeur seuil fixée à 250 m³/h. Une clef en salle de commande du réacteur permettra d'inhiber ce poste d'AU quand le débit est inférieur à 250 m³/h pendant les phases de démarrage et d'arrêt du réacteur. Pour chacun des deux échangeurs, les trois signaux issus des mesures de débit seront temporisés afin d'éviter un AU du réacteur en cas d'arrêt intempestif d'une des deux pompes en service du circuit secondaire, le temps de démarrage de la pompe de secours étant de l'ordre de 10 s. Les signaux sont ensuite transmis à chacune des deux chaînes de contrôle-commande de l'ARS, dans lesquelles deux systèmes de logique de vote en « 2 sur 3 » sont ajoutés pour traiter les signaux issus des mesures de débit sur chaque échangeur. Un ordre d'AU est alors généré, sur l'une ou l'autre des chaînes, si le débit mesuré sur les deux échangeurs par deux capteurs sur trois est supérieur à 250 m³/h.

3.2. DIMENSIONNEMENT DES NOUVELLES FONCTIONS ET INCIDENCE SUR LA MAÎTRISE DE LA RÉACTIVITÉ

Les deux postes d'AU relèveront de la catégorie B⁷ selon la norme CEI 61226.

Pour chaque poste, l'ILL prévoit de mettre en place de nouveaux dispositifs de mesure. Les capteurs de mesure seront implantés au sein d'un même local tout comme la partie électronique nécessaire à ces systèmes. Une protection contre la foudre est mise en place sur les signaux de mesure de la tension 20 kV. Dans le cadre du suivi en service, les nouvelles chaînes de mesure feront l'objet de CEP ; en particulier, des essais de bon fonctionnement d'ensemble seront réalisés tous les deux ans.

Les deux nouveaux postes d'AU seront intégrés au système de protection intermédiaire du réacteur (ARS), EIP de rang 2 soumis aux exigences de la classe 2 conformément à la norme CEI 61226. Les nouveaux postes d'AU de l'ARS seront réalisés selon une logique de vote en « 2 sur 3 » pour chacune des deux chaînes redondantes à sécurité positive, de manière similaire aux postes d'AU déjà existants. Les relais de sécurité assurant la logique en « 2 sur 3 » seront de technologie identique à celle mise en œuvre pour les autres fonctions de l'ARS. L'ILL prévoit des essais de qualification de ces nouveaux postes d'AU selon les procédures en vigueur afin de vérifier le respect des exigences de sûreté associées à l'ARS. Concernant le suivi en service, des CEP seront effectués annuellement pour toutes les combinaisons en logique de vote en « 2 sur 3 », de manière analogue à ceux réalisés pour les postes d'AU déjà en place sur l'ARS. **Bien que l'exigence de séparation physique ne soit pas pleinement respectée, ces modifications constituent cependant une amélioration de la sûreté. Ainsi, l'IRSN considère que les dispositions de conception, d'intégration et de suivi en service des modifications prévues par l'ILL sont acceptables.**

Il est à noter que le circuit de sécurité du réacteur n'est pas modifié par l'ajout des deux nouveaux postes d'AU dans le contrôle-commande de l'ARS. En outre, l'ILL prévoit une requalification complète de l'ARS à l'issue de la mise en place des nouveaux postes. **Au vu de ces éléments, l'IRSN considère que les risques de dégradation de la maîtrise de la réactivité liés à la mise en œuvre des modifications sur l'ARS sont maîtrisés.**

⁷ D'après le rapport de sûreté du RHF, l'ILL indique, en se fondant sur la norme CEI 61226, « qu'un système classé B doit être redondant et séparé à moins qu'une justification de la capacité du système à atteindre ses objectifs sans redondance ni séparation ne soit fournie ou que les conséquences de sa défaillance soient acceptables. »

4. MODIFICATION DE L'INTRODUCTION AUTOMATIQUE DE LA BARRE DE PILOTAGE

4.1. DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

L'introduction automatique de la barre de pilotage (IABP) est une fonction, non classée de sûreté, réalisée par le système de pilotage existant, qui n'est également pas classé de sûreté. Visant à réduire la puissance du réacteur jusqu'à son arrêt, cette fonction consiste à insérer la barre de pilotage dans le cœur à la vitesse de 6 mm/s (par le dessous de l'élément combustible), par enclenchement de l'embrayage du moteur de sécurité du mécanisme de commande de la BP. Le moteur de sécurité, qui tourne en permanence à vitesse nominale lors du fonctionnement du réacteur, ne peut translater la BP que du bas vers le haut.

La modification prévue par l'ILL consiste à créer une nouvelle condition de sollicitation de l'IABP sur atteinte d'un seuil élevé portant sur l'écart relatif entre la puissance réelle du réacteur et la puissance de consigne ($\Delta P/P_c$). Le classement visé pour cette fonction étant de catégorie B, l'ILL prévoit de classer les différentes parties du système de pilotage participant à l'IABP en tant qu'EIP-S de rang 2 et de les regrouper dans un nouvel EIP (EIP-S2.39). Dans ce cadre, l'ILL fiabilisera les parties existantes du système de pilotage de la BP qui seront intégrées à l'EIP-S2.39. En particulier, l'ILL indique qu'il procédera au dédoublement du sous-ensemble électronique qui élabore le seuil associé au ratio $\Delta P/P_c$.

L'automatisme associé à l'IABP sera intégré dans la baie neutronique de pilotage existante qui comprend les voies neutroniques des chaînes de pilotage normale et de secours. Sur chaque chaîne, la puissance réelle du réacteur sera comparée à la puissance de consigne et l'IABP sera sollicitée en cas de ratio $\Delta P/P_c$ supérieur à 8 %.

4.2. DIMENSIONNEMENT ET INCIDENCE SUR LA MAÎTRISE DE LA RÉACTIVITÉ

L'IRSN note que le classement du nouvel EIP-S2.39 (rang 2) est conforme au classement défini par l'ILL à l'issue du réexamen périodique de 2017. Cet EIP sera dès lors soumis aux exigences de conception, d'intégration et de qualification retenues pour les EIP-S de rang 2 telles que déclinées dans les spécifications techniques du RHF. L'ILL indique cependant que le critère de défaillance unique (CDU) ne sera pas pleinement respecté car le moteur de sécurité et son embrayage permettant d'insérer la BP dans le cœur sont uniques. Il rappelle que le respect du CDU n'est pas nécessaire dans ce cas car l'IABP n'est valorisée que dans l'analyse d'une situation accidentelle classée « hors dimensionnement », initiée par l'extraction intempestive de la BP cumulée à une défaillance du circuit de sécurité. **Ceci n'appelle pas de remarque.** À cet égard, l'IRSN relève que l'ILL a mis à jour l'analyse de certaines situations incidentelles et accidentelles du domaine de dimensionnement pour y préciser l'existence de l'IABP modifiée, sans toutefois valoriser cet EIP dans l'analyse de sûreté de ces situations, **ce qui est satisfaisant.**

La baie neutronique de pilotage qui abritera cet EIP sera refaite à neuf, à l'exception des voies neutroniques qui assurent la mesure de puissance du cœur et l'élaboration du signal associé. De conception identique à celle des chaînes dites de « haute puissance » qui assurent l'AU du réacteur (EIP-S de rang 1), ces voies neutroniques seront conservées et les dispositions de suivi en service actuellement en place maintenues. Les deux chaînes de pilotage de la BP seront entièrement distinctes l'une de l'autre, notamment grâce au dédoublement de l'ensemble électronique qui élabore le seuil d'enclenchement de l'IABP basé sur le ratio $\Delta P/P_c$. Par ailleurs, les relais assurant le traitement des informations logiques de l'IABP seront remplacés par des relais de classe 1 selon la norme CEI 61226, à l'instar de ceux utilisés pour les logiques de vote du circuit de sécurité du réacteur (EIP-S de rang 1). Enfin, les deux chaînes de pilotage de la BP feront l'objet d'une requalification complète avant utilisation. **L'IRSN considère que les dispositions de conception, d'intégration et de qualification du nouvel EIP-S2.39 sont satisfaisantes.**

En cas de défaillance de cet EIP, le réacteur serait mis à l'arrêt par sollicitation du circuit de sécurité, les mesures et les chaînes de contrôle-commande sollicitées étant alors distinctes de celles intervenant dans l'EIP-S2.39. De

plus, l'arrêt du réacteur *via* le circuit de sécurité met en jeu les BS qui sont, elles aussi, indépendantes de la BP. Ainsi, l'IRSN estime que la modification de l'IABP n'est pas de nature à dégrader la maîtrise de la réactivité du cœur du réacteur.

5. MISE À JOUR DES RÈGLES GÉNÉRALES D'EXPLOITATION

Les CEP prévus pour assurer le suivi en service, d'une part de l'ARS (EIP-S2.37), de l'IABP (EIP-S2.39) et du circuit de sécurité du réacteur (EIP-S1.17) modifiés, d'autre part des seuils de déclenchement (EIP-S3.23, EIP-S3.33) et du système de signalisation en salle de commande (EIP-S3.36) associés au circuit de sécurité, sont intégrés dans le projet de mise à jour des règles générales d'exploitation (RGE) transmis par l'ILL au cours de l'expertise. **Ceci est satisfaisant.**

6. CONCLUSION

Sur la base des documents examinés et des éléments recueillis au cours de l'expertise, l'IRSN estime acceptables, du point de vue de la sûreté, les modifications retenues par l'ILL en réponse à ses engagements RS1, RS11, RS2 et RS3 pris dans le cadre du réexamen périodique de 2017.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté