

Direction des centrales nucléaires

Référence courrier : CODEP-DCN-2025- 030818

EDF/ DP EPR2

Monsieur le Directeur du projet EPR2
22-30 avenue de Wagram
75382 Paris cedex 8

Montrouge, le lundi 26 mai 2025

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base – Projet EPR2
Lettre de suite de l'inspection du 31 mars 2025 sur le thème « management de la sûreté et organisation »

N° dossier : Inspection n°INSSN-DCN-2025-0333 (à rappeler dans toute correspondance)

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) fixées à l'article L. 592-22 du code de l'environnement et en vertu du second alinéa de l'article L. 596-14, une inspection a eu lieu le 31 mars 2025 dans les locaux de la Direction du projet EPR2 (DP EPR2) à Lyon (69) sur le thème du management de la sûreté et de l'organisation.

Je vous communique ci-dessous la synthèse de l'inspection ainsi que les demandes et observations qui en résultent.

SYNTHESE DE L'INSPECTION

L'inspection portait sur les modalités de mise en œuvre du processus d'ingénierie des systèmes des réacteurs EPR2. Ce processus vise à assurer la maîtrise des activités de conception de ces réacteurs.

A partir des documents qu'ils ont examinés et des données qu'ils ont recueillies lors des échanges en salle et lors d'entretiens individuels avec des représentants de la DP EPR2, du Centre national d'équipement de production d'électricité d'EDF, chargé des activités d'ingénierie pour l'îlot conventionnel, et d'Edvance, filiale d'EDF chargée des activités d'ingénierie pour l'îlot nucléaire et pour le contrôle-commande, les inspecteurs considèrent que la mise en œuvre de ce processus est satisfaisante. Ce processus paraît opérationnel et maîtrisé par les acteurs concernés.

Toutefois les inspecteurs ont observé que quelques activités étaient réalisées différemment de ce qui est prévu dans le référentiel associé à ce processus, notamment dans la production de certains documents (cf. demande

II.1), dans la tenue des réunions dites *gate reviews* (cf. demande II.4) et dans la mise à jour des données dans votre outil numérique de conception (cf. demande II.3).

Par ailleurs, l'articulation entre le processus d'ingénierie des systèmes et le processus de gestion des évolutions de conception (processus « change ») nécessite d'être clarifiée (cf. demandes II.2 et II.5).

I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT

Sans objet

II. AUTRES DEMANDES

Le processus d'ingénierie des systèmes des réacteurs EPR2 est fondé sur la définition d'une « structure de décomposition du produit » (*product breakdown structure*, PBS), qui permet de décomposer un système complexe (par exemple une paire de réacteurs) en sous-systèmes plus simples (par exemple en îlots, en systèmes, en bâtiments). Il se décompose en un cycle, dit RADIV, de cinq étapes. Ce cycle est appliqué de manière itérative à chaque constituant de l'installation, appelé nœud, en partant de l'installation dans son ensemble jusqu'aux systèmes élémentaires, aux structures et aux bâtiments :

- étape R (*Requirements Capture and Analysis*) : recueil et analyse des exigences applicables au nœud ;
- étape A (*Architecture Design*) : définition de l'architecture du nœud ;
- étape D (*Design Implementation*) : mise en œuvre de la conception du nœud ;
- étape I (*Integration*) : intégration avec les autres constituants ;
- étape V (*Verification and Validation*) : vérification et validation de la conformité du nœud aux exigences.

Les étapes R, A et V du processus sont ponctuées par un jalon formalisé appelé *gate review* :

- la *gate review R* vise à vérifier l'exhaustivité des exigences et à s'assurer qu'elles ont été validées et qu'elles sont comprises ;
- la *gate review A* vise à définir l'architecture du nœud de sorte à ce qu'elle réponde aux exigences validées ;
- la *gate review V* vise à vérifier que le nœud répond aux exigences validées.

II.1 Plan de vérification et de validation

La phase R du cycle RADIV a pour objectif de définir un ensemble d'exigences cohérentes, précises et possibles à respecter, qui serviront de base aux étapes suivantes du cycle.

Le référentiel de conception utilisé par la DP EPR2 prévoit qu'un mode de vérification soit défini pour chaque exigence de conception dès la définition de cette exigence. Ces modes de vérification sont enregistrés dans votre outil numérique de conception.

Par ailleurs, lors de la phase R du cycle RADIV, l'architecte du nœud doit créer un plan de vérification et de validation, qui sera soumis à approbation lors de la *gate review R*. Ce plan est un document dans lequel sont

mentionnées les activités prévues de vérification et de validation de la conformité du nœud et l'ordonnement de ces activités. Les inspecteurs ont constaté que ce document n'était pas systématiquement établi.

Demande II.1 : Indiquer quelles sont les dispositions mises en place pour organiser les activités de vérification et de validation de la conformité du nœud dans le cas où le plan de vérification et de validation n'a pas été établi et approuvé.

II.2 Transposition des exigences du nœud « centrale nucléaire » (*nuclear power plant*, NPP) aux nœuds fils

Depuis l'entrée du projet EPR2 en phase de conception détaillée, le nœud NPP, situé au sommet de la PBS, a fait l'objet de deux phases R du cycle RADIV, qui ont conduit à des mises à jour des exigences de conception. Chacune de ces phases R a donné lieu à une phase R pour les nœuds fils, dont le nœud « îlot nucléaire » (*nuclear island*, NID), avec une actualisation des exigences de conception applicables à ces nœuds.

La transposition des exigences issues de la première phase R du nœud NID à ses nœuds fils, jusqu'aux systèmes élémentaires, s'est achevée à la fin de l'année 2024. Cette transposition s'est faite via le cycle RADIV. Pour ce qui est du lot d'exigences issues de la deuxième phase R du nœud NID, vos représentants ont déclaré que la transposition se fera ultérieurement via le processus de gestion des évolutions de conception (processus « change »), sans recourir au cycle RADIV.

Demande II.2 : Indiquer à quelle échéance il est prévu de transposer aux nœuds fils les exigences issues de la deuxième phase R du nœud NID.

Justifier que l'utilisation du processus « change » envisagée pour cette transposition permettra de conserver la maîtrise des activités de conception.

II.3 Mise à jour, dans votre outil numérique de conception, des exigences validées en *gate review R*

Les exigences de conception attribuées à certains systèmes élémentaires en phase de conception détaillée ont été validées lors de la *gate review R* de ces systèmes. La validation de ces exigences dans votre outil de conception a eu lieu ultérieurement avec des délais pouvant être supérieurs à 12 mois, ce qui pourrait avoir une incidence sur les activités de conception de ces systèmes.

Demande II.3 : Analyser les causes et évaluer les conséquences des délais importants pris pour la validation des exigences de conception de certains systèmes dans votre outil numérique de conception. Mettre en place, si nécessaire, une organisation permettant aux équipes de conception d'avoir accès à l'ensemble des exigences applicables à un instant t de la conception.

II.4 Vérification et validation de la conformité aux exigences en phase de conception préliminaire

La phase V, dernière étape du cycle RADIV, a pour objectif de vérifier que le système répond de manière satisfaisante aux exigences de conception définies lors de la phase R. Ainsi, cette phase doit permettre de fournir la démonstration objective du respect des exigences établies et de valider la conception du système.

Au moment de la clôture de la phase d'ingénierie correspondant à la phase de conception préliminaire du réacteur EPR2, un rapport de vérification et de validation du nœud NPP a été établi et approuvé lors de la *gate review V* de ce même nœud. Ce rapport a été élaboré en considérant les conclusions des phases V réalisées pour les nœuds des systèmes élémentaires. Vos représentants ont expliqué aux inspecteurs que la phase V des nœuds intermédiaires de la PBS n'a pas été formalisée.

Demande II.4 : Justifier que l'ensemble des exigences de sûreté attribuées aux nœuds intermédiaires lors de l'étape R du cycle RADIV peuvent être considérées comme vérifiées et validées sans formalisation des *gate reviews* V pour ces nœuds.

Préciser comment vous prévoyez d'assurer la traçabilité de cette vérification et cette validation pour la configuration RC1.2 et pour les configurations suivantes.

II.5 Articulation des processus d'ingénierie des systèmes et de gestion des évolutions de conception (processus « change »)

Les inspecteurs se sont intéressés à la manière dont certaines évolutions de conception considérées comme significatives¹ par EDF, telles que le retour à un système de récupération et de stabilisation du corium similaire à celui du réacteur EPR de Flamanville, ont été intégrées dans le processus de conception. Vos représentants ont expliqué aux inspecteurs que ces modifications ont été traitées via le processus de gestion des évolutions de conception (processus « change ») et n'ont pas donné lieu à un nouveau cycle RADIV des nœuds concernés.

Demande II.5 : Détailler l'articulation entre le processus d'ingénierie de systèmes et le processus « change ». Préciser quels sont les critères permettant de décider qu'un nouveau cycle RADIV doit être engagé.

III. OBSERVATIONS N'APPELANT PAS DE REPONSE

III.1 Gestion des points ouverts par un logiciel dédié

Lors des différentes *gate reviews*, l'architecte du nœud présente les éventuels « points ouverts », notamment ceux qui devront être résolus dans le cycle RADIV en cours. Ces points ouverts sont gérés et suivis à l'aide d'un outil numérique dédié, indépendant de l'outil numérique utilisé pour les autres activités de conception. Dans le temps imparti à l'inspection, les inspecteurs n'ont pas pu investiguer les modalités de gestion des points ouverts ni les éventuelles interactions entre les deux outils numériques.

*

* *

Vous voudrez bien me faire part, **sous deux mois et selon les modalités d'envois figurant ci-dessous**, de vos remarques et observations, ainsi que des dispositions que vous prendrez pour remédier aux constatations susmentionnées. Pour les engagements que vous prendriez, je vous demande de les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

Je vous rappelle par ailleurs qu'il est de votre responsabilité de traiter l'intégralité des constatations effectuées par les inspecteurs, y compris celles n'ayant pas fait l'objet de demandes formelles.

¹ Notamment les évolutions de l'architecture ou du dimensionnement des bâtiments et des systèmes.



Enfin, conformément à la démarche de transparence et d'information du public instituée par les dispositions de l'article L. 125-13 du code de l'environnement, je vous informe que le présent courrier sera mis en ligne sur le site Internet de l'ASNR (<http://www.asnr.fr/>).

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma considération distinguée.

Signée par la directrice adjointe de la direction
des centrales nucléaires de l'ASNR

Aline FRAYSSE