

Monsieur le Directeur de la direction des centrales nucléaires

Fontenay-aux-Roses, le 28 janvier 2026

AVIS D'EXPERTISE N° 2026-00010 DU 28 JANVIER 2026

Objet : EDF – REP – Centrale nucléaire du Bugey – INB n° 78 – Examen du rapport de conclusions du quatrième réexamen périodique du réacteur n° 3.

Références : [1] Saisine ASN - CODEP-DCN-2021-026459 du 21 juin 2021.

[2] Lettre ASN - CODEP-DCN-2016-007286 du 20 avril 2016.

[3] Avis IRSN N° 2020-00053 du 31 mars 2020.

[4] Décision de l'ASN n° 2021-DC-0706 du 23 février 2021.

[5] Avis IRSN N° 2019-00048 du 6 mars 2019.

[6] Avis IRSN N° 2018-00043 du 23 février 2018.

[7] Avis IRSN N° 2018-00295 du 8 novembre 2018.

[8] Avis IRSN N° 2019-00221 du 2 octobre 2019.

[9] Avis IRSN N° 2020-00099 du 26 juin 2020.

[10] Avis IRSN N° 2023-00013 du 20 janvier 2023.

[11] Avis IRSN N° 2023-00095 du 26 juin 2023.

[12] Avis IRSN N° 2019-00282 du 13 décembre 2019.

[13] Saisine ASNR - CODEP-DCN-2025-025280 du 16 avril 2025.

[14] Avis IRSN N° 2022-00012 du 27 janvier 2022.

[15] Avis IRSN N° 2022-00098 du 5 mai 2022.

Conformément à la saisine de la Direction des centrales nucléaires en référence [1], la Direction de l'expertise en sûreté de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) a examiné les conclusions d'EDF relatives au quatrième réexamen périodique du réacteur n° 3 du centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) du Bugey.

À l'issue de la quatrième visite décennale du réacteur n° 3 du CNPE du Bugey (VD4), EDF a adressé son rapport de conclusions du réexamen périodique (RCR) à l'ASNR. Dans ce rapport, l'exploitant du réacteur n° 3 du CNPE du Bugey statue sur la conformité de son installation, ainsi que sur la complétude des modifications réalisées ou planifiées, visant à remédier aux écarts constatés ou à améliorer la sûreté de l'installation en s'appuyant sur les conclusions des études génériques conduites par EDF dans le cadre du quatrième réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe (RP4 900).

L'analyse menée par la Direction de l'expertise en sûreté de ce RCR porte sur la conformité du réacteur à son référentiel de sûreté, notamment sur les résultats des examens de conformité des tranches (ECOT), sur la maîtrise du vieillissement et de l'obsolescence, ainsi que sur la réévaluation de sûreté. Seules les thématiques présentant des spécificités par rapport aux études génériques sont examinées.

1. RAPPEL DES ÉTUDES GÉNÉRIQUES CONDUITES PAR EDF DANS LE CADRE DU QUATRIÈME RÉEXAMEN PÉRIODIQUE

L'ASN a indiqué à EDF en 2016 sa position concernant les orientations du RP4 900 et en a fixé les objectifs à atteindre [2], à savoir :

- la vérification de l'état des installations et de leur conformité aux exigences qui leur sont applicables, en particulier concernant la maîtrise du vieillissement des équipements importants pour la sûreté ;
- l'amélioration de la prise en compte des agressions dans la démonstration de sûreté ;
- l'amélioration de la prévention des accidents conduisant à la fusion du cœur ;
- l'amélioration de la prise en compte des accidents susceptibles d'affecter la piscine d'entreposage du combustible ;
- la limitation des conséquences des accidents avec fusion du cœur ;
- la réduction des conséquences radiologiques des accidents ;
- l'intégration de l'ensemble des modifications qui découlent des enseignements de l'accident survenu sur la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi.

Pour répondre à ces objectifs, EDF a engagé un ensemble d'études, à l'issue desquelles il a défini les dispositions à mettre en œuvre dans le cadre du réexamen de chacun des réacteurs concernés. Ces dispositions concernent, d'une part les contrôles et les vérifications à réaliser afin de s'assurer du maintien, dans le temps, de la conformité des systèmes, des structures et des composants participant à la démonstration de sûreté, d'autre part les améliorations de sûreté apportées afin, notamment, de tendre vers le niveau de sûreté des réacteurs de troisième génération.

Dans le cadre de la vérification de la conformité des installations aux exigences de sûreté, l'exploitant réalise des contrôles spécifiques, avec l'examen de conformité des réacteurs, le programme d'investigations complémentaires, la maîtrise du vieillissement et de l'obsolescence, les essais particuliers, en complément des contrôles réalisés en exploitation courante. Dans le cadre du quatrième réexamen des réacteurs de 900 MWe, ces contrôles revêtent une importance particulière, certains matériels ou équipements ayant été conçus avec une hypothèse de durée de vie de 40 ans.

Pour ce qui est des exigences de sûreté réévaluées, le quatrième réexamen des réacteurs de 900 MWe coïncide notamment avec l'engagement de la troisième phase de déploiement des dispositions définies dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté, à savoir les dispositions du « noyau dur¹ » (ND).

Le périmètre de ce quatrième réexamen est plus étendu que celui des réexamens précédents. De ce fait, EDF a défini une stratégie spécifique de déploiement des modifications propres à ce réexamen. EDF considère que cette stratégie permet de maîtriser le volume des travaux pour l'ensemble du parc électronucléaire et d'échelonner la formation des agents EDF aux évolutions de l'exploitation des réacteurs induites par les modifications apportées.

Cette stratégie a abouti à un déploiement des modifications en deux phases distinctes, dites phases « A » et « B ». Les modifications de la phase A sont à intégrer pour le redémarrage du réacteur au terme de sa visite décennale. Les modifications de la phase B seront déployées au plus tard lors du deuxième arrêt pour renouvellement du combustible, de type « visite partielle », après la quatrième visite décennale, soit au plus tard quatre ans après cette dernière. Les modifications décidées à l'issue de l'expertise de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) ou en réponse aux prescriptions techniques et demandes de la Direction des centrales nucléaires de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN)² s'inscrivent dans une phase supplémentaire, dite « phase B complémentaire », dont l'échéance la plus tardive est fixée à six ans après la quatrième visite décennale.

L'IRSN a élaboré une synthèse de ses expertises relatives à la phase générique du quatrième réexamen périodique de sûreté des réacteurs de 900 MWe mené par EDF [3]. Ces expertises ont consisté d'une part à

¹ À la suite de l'accident survenu sur la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, l'ASN a prescrit la mise en place, sur l'ensemble des réacteurs du Parc, d'un noyau dur de dispositions matérielles et organisationnelles robustes visant, pour les situations extrêmes étudiées dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté (cumul de perte totale de la source froide et de la perte des sources électriques externes et internes dû à une agression ou un cumul d'agressions), à :

- prévenir un accident avec fusion du combustible ou en limiter la progression ;
- limiter les rejets radioactifs massifs ;
- permettre à l'exploitant d'assurer les missions qui lui incombent dans la gestion d'une crise.

² Au 1^{er} janvier 2025, l'ASN et l'IRSN sont devenus l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR).

examiner les propositions d'EDF visant à maintenir la conformité des installations, d'autre part à évaluer la sûreté des installations au regard des objectifs applicables aux réacteurs de nouvelle génération.

En l'état actuel des expertises menées lors de la phase générique de ce réexamen, le programme de modifications des installations prévu par EDF devrait lui permettre de répondre aux objectifs fixés par l'ASN, moyennant des compléments significatifs à la démonstration de sûreté et des modifications d'installation supplémentaires. Ces actions ont, pour la plupart, fait l'objet d'engagements de l'exploitant, dont une partie a été prescrite par décision de l'ASN. En complément, l'ASN a prescrit des dispositions supplémentaires qui ont été jugées nécessaires à l'atteinte des objectifs du réexamen [4].

2. ANALYSE DU RCR DU RÉACTEUR N° 3 DU CNPE DU BUGEY

Le RCR du réacteur n° 3 du CNPE du Bugey a été établi par EDF à l'issue de son arrêt pour la quatrième visite décennale, qui s'est déroulé du 11 novembre 2023 (date de découplage du réseau) au 9 septembre 2024 (date du couplage au réseau électrique). La divergence du réacteur a eu lieu le 6 septembre 2024.

2.1. VÉRIFICATION ET MAINTIEN DE LA CONFORMITÉ DES INSTALLATIONS

En complément des dispositions de maintenance courante et de surveillance associées au traitement des écarts, EDF vérifie le maintien dans le temps de la conformité des installations en s'appuyant sur quatre dispositions historiques lors des réexamens décennaux réglementaires pour vérifier la conformité :

- l'examen de conformité des tranches (ECOT) ;
- le programme d'investigations complémentaires (PIC) ;
- les dispositions de maîtrise du vieillissement et de l'obsolescence ;
- les essais particuliers à réaliser lors des visites décennales.

L'exhaustivité des thèmes retenus par EDF pour les ECOT, réalisés dans le cadre du RP4 900 au regard des objectifs de sûreté fixés lors des orientations des réexamens de sûreté associés, a été examinée par l'IRSN dans le cadre de son avis en référence [5]. Les résultats des ECOT du réacteur n° 3 du CNPE du Bugey ont été reçus au fil de l'eau et les traitements des écarts détectés ont tous été réalisés ou engagés lors de la VD4.

Par ailleurs, le PIC a été expertisé par l'IRSN dans le cadre de son avis en référence [6] et le RCR indique qu'aucun contrôle au titre du PIC n'était à réaliser sur le réacteur n° 3 du CNPE du Bugey.

À l'issue de la VD4 du réacteur n° 3 du CNPE du Bugey, l'ensemble des modifications matérielles prévues dans le cadre de la phase A a été déployé conformément au programme défini, hormis la modification matérielle consistant à installer, sur la décharge du circuit de contrôle volumétrique et chimique du circuit primaire, un boremètre permettant une mesure redondante et diversifiée de la concentration en bore du circuit primaire. Ce boremètre, à l'instar des autres réacteurs du parc, eu égard à des problèmes de fiabilité, n'a pas été mis en service. Ce point n'appelle pas de remarque de la part de la Direction de l'expertise en sûreté.

L'intégration des modifications matérielles et des évolutions du référentiel d'exploitation prévues dans le cadre du quatrième réexamen a conduit l'exploitant à s'assurer de l'absence de régression au titre de la sûreté et à vérifier la disponibilité des systèmes importants pour la sûreté en réalisant notamment :

- des essais de requalification pour valider la conception, la bonne réalisation sur le site des modifications intégrées et pour vérifier l'absence d'impact sur le fonctionnement des systèmes en interface ;
- des essais périodiques menés au titre du chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE), de périodicité décennale ou dix ans³ ;
- des essais réglementaires, associés à une visite décennale, comme l'épreuve hydraulique du circuit primaire principal (CPP) et l'essai visant à vérifier l'étanchéité de l'enceinte de confinement.

³ Un essai de périodicité décennale sera obligatoirement réalisé lors de la visite décennale du réacteur à contrario d'un essai de périodicité dix ans qui, lui, pourra être réalisé quel que soit le type d'arrêt ou même lorsque le réacteur est en fonctionnement si le chapitre IX l'autorise.

Les résultats de ces essais ont été jugés satisfaisants par EDF et un examen des résultats de ces essais a été réalisé par sondage lors de différentes inspections de l'ASN avec l'appui de l'IRSN. **Ces examens n'ont pas mis en évidence d'élément susceptible de remettre en cause la poursuite de l'exploitation de ce réacteur.**

Par ailleurs, des essais dits « particuliers », visant à compléter les essais périodiques, à conforter les hypothèses de modélisation ou la qualification de certains outils de calcul scientifique et à vérifier l'opérabilité de certaines dispositions mises en œuvre en situations accidentelles, sont programmés sur certains réacteurs de 900 MWe mais le réacteur n° 3 du CNPE du Bugey n'est pas concerné par ces essais.

2.2. MAÎTRISE DU VIEILLISSEMENT

Le processus général de maîtrise du vieillissement appliqué aux réacteurs de 900 MWe a été précédemment expertisé par l'IRSN et les conclusions de cette expertise ont été présentées dans l'avis en référence [6], ainsi qu'à deux groupes permanents d'experts auprès de l'ASN, respectivement chargés des équipements sous pression et des réacteurs, lors des réunions des 15, 21 et 22 mars 2018. Ce processus examine les structures, systèmes ou composants (SSC) et la manière dont leur intégrité ou leur fonctionnalité peut être affectée par un mécanisme de vieillissement. Les résultats de ces examens sont consignés dans le dossier d'aptitude à la poursuite d'exploitation (DAPE).

Pour le réacteur n° 3 du CNPE du Bugey, le DAPE a été mis à jour en février 2025 en intégrant les résultats des contrôles et des travaux de maintenance réalisés avant et pendant la VD4. Ce document intègre de nouveaux contrôles à mettre en œuvre avant la cinquième visite décennale, compte tenu d'éléments de retour d'expérience récents, en tant que programme local de maîtrise du vieillissement du réacteur.

La Direction de l'expertise en sûreté retient de son expertise de la maîtrise du vieillissement pour le réacteur n° 3 du CNPE du Bugey les points suivants :

- l'aptitude au service de la cuve est démontrée pour 10 ans de fonctionnement au-delà des VD4 ([7], [8], [9] et [10]) ;
- l'épreuve de l'enceinte de confinement, réalisée du 5 au 9 mai 2024, n'a révélé aucun dysfonctionnement et atteste du bon comportement général de l'ouvrage ;
- il appartient à EDF de poursuivre l'expertise et les contrôles à réaliser sur les aubes de roues des GMPP⁴ pour surveiller le mécanisme d'érosion par cavitation.

Les évolutions du programme local de maîtrise du vieillissement, telles que présentées dans le DAPE mis à jour, tenant compte du REX d'exploitation du réacteur n° 3 du CNPE du Bugey, n'appellent pas de remarque de la part de la Direction de l'expertise en sûreté.

Concernant le maintien de la qualification des matériels qualifiés aux conditions accidentelles, le réacteur n° 3 du CNPE du Bugey ne présente pas de spécificité par rapport aux autres réacteurs de 900 MWe, et les conclusions génériques de l'IRSN dans son avis en référence [6] s'appliquent à ce dernier.

2.3. RÉÉVALUATION DE LA SÛRETÉ

S'agissant de la réévaluation de sûreté, pour la majorité des thématiques, soit aucune spécificité n'est à signaler pour le réacteur n° 3 du CNPE du Bugey, soit ces spécificités ont été abordées dans le cadre des analyses génériques et, à ce stade, ont été traitées tel que prévu à l'issue des expertises. En comparaison de l'expertise menée sur le RCR du réacteur n° 5 du CNPE du Bugey [11], seul le risque associé à une inondation externe appelle des remarques de la part de la Direction de l'expertise en sûreté.

Dans le cadre du RP4 900, EDF a vérifié la robustesse des installations face aux situations de référence pour l'étude du risque d'inondation (SRI) du guide ASN n° 13 relatif à la protection des Installations nucléaires de base (INB) contre les inondations externes. Les principales SRI qui concernent le site du Bugey sont les dégradations ou dysfonctionnements d'ouvrages, de circuits ou d'équipements (DDOCE), la crue sur un grand bassin versant

⁴ GMPP : Groupe motopompe primaire

(CGB), la rupture d'un ouvrage de retenue (ROR), la remontée de nappe phréatique (RNP) et les pluies locales (PLU).

Pour le site du Bugey, l'expertise de la SRI DDOCE et des dispositions associées sont présentées dans l'avis [12], dans lequel l'IRSN a estimé que, sous réserve des évolutions des règles générales d'exploitation qu'EDF s'est engagé à apporter, les objectifs fixés en RP4 900 à l'égard de la maîtrise des risques liés à cette SRI sont atteints.

S'agissant des SRI CGB et ROR, les études mises à jour pour le site du Bugey ont été transmises et feront l'objet d'une expertise dans le cadre de la saisine [13].

L'expertise de la SRI RNP a fait l'objet d'un avis [14] dans lequel l'IRSN considère que le niveau de référence de la nappe phréatique pour le site du Bugey, établi sur la base d'un modèle hydrogéologique, est conservatif. Néanmoins, l'IRSN a relevé que les études reposent sur une faible quantité de données disponibles ou présentées et que le degré de conservatisme restait à apprécier. **À cet égard, EDF a pris des engagements notamment relatifs à la prise en compte des données historiques, ce qui est satisfaisant.**

Enfin, les conclusions de l'expertise de la SRI PLU sont présentées dans l'avis [15]. La Direction de l'expertise en sûreté estime que les approches mises en œuvre sont globalement satisfaisantes et conformes au guide ASN n° 13. Toutefois, il conviendrait que des compléments soient apportés dans le cadre des prochaines évaluations de la SRI PLU, afin de conforter la définition des pluies de référence et l'estimation des lames d'eau associées. **Ces points ont fait pour la plupart l'objet d'engagements de la part d'EDF, qui sont satisfaisants dans le principe.**

3. CONCLUSION

En l'état actuel de son examen des études génériques réalisées par EDF et des modifications entreprises ou envisagées dans le cadre du réexamen de sûreté associé à la quatrième visite décennale des réacteurs de 900 MWe, la Direction de l'expertise en sûreté juge satisfaisant le référentiel des exigences de sûreté applicable à ce palier à l'issue des VD4 au regard des objectifs fixés pour ce réexamen.

La Direction de l'expertise en sûreté estime qu'aucune particularité propre au réacteur n° 3 du CNPE du Bugey n'est de nature à remettre en cause les conclusions des études génériques et les dispositions retenues qui en découlent.

En particulier, les conditions dans lesquelles ce réacteur a redémarré, à l'issue de sa quatrième visite décennale, apparaissent satisfaisantes, notamment au vu des résultats des essais et contrôles réalisés, ainsi que des engagements pris par l'exploitant.

Pour le Directeur de l'expertise en sûreté

Hervé BODINEAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté