

Monsieur le chef de la division de Bordeaux

Fontenay-aux-Roses, le 19 septembre 2025

AVIS D'EXPERTISE N° 2025-00090 DU 19 SEPTEMBRE 2025

Objet : EDF – REP – Centrale nucléaire de Golfech – Réacteur n° 1 – INB 135 – Demande de modification temporaire du chapitre III des règles générales d'exploitation pour augmenter la durée maximale d'indisponibilité cumulée des échangeurs RRI/SEC dans les états RP et AN/GV autorisée sur l'année 2025 pour réaliser leur nettoyage.

Références : Saisine SAISI-BDX-2025-0161 du 4 septembre 2025.

Conformément à la saisine de la Division de Bordeaux en référence, la Direction de l'expertise en sûreté de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) a examiné la demande de modification temporaire (DMT) du chapitre III des règles générales d'exploitation (STE¹) du réacteur n° 1 du centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Golfech, soumise à l'autorisation de l'ASNR par EDF, au titre de l'article R.593-56 du code de l'environnement, et son impact sur la sûreté de l'installation. Sous couvert de cette DMT, l'exploitant du CNPE de Golfech souhaite étendre la durée maximale cumulée d'indisponibilité des échangeurs RRI²/SEC³, autorisée par les STE pour une année calendaire, dans les domaines d'exploitation réacteur en production (RP) ou en arrêt normal lorsque la puissance est évacuée par les générateurs de vapeur (AN/GV), pour réaliser des nettoyages supplémentaires de ces échangeurs.

Dans ces deux domaines d'exploitation, conformément aux STE, les deux voies du système RRI, comportant chacune deux échangeurs RRI/SEC en parallèle, doivent être disponibles. Au cours de l'exploitation, ces échangeurs s'encrassent ou se colmatent, ce qui diminue leur capacité d'échange thermique, pouvant remettre en cause la suffisance de l'extraction de la puissance résiduelle. Par ailleurs, en cas de colmatage important, la diminution du débit dans le circuit SEC est également susceptible de remettre en cause le bon fonctionnement à terme des pompes SEC.

Pour les échangeurs à plaques RRI/SEC, différents types de nettoyage permettent d'éliminer les dépôts et de retrouver un fonctionnement nominal : des nettoyages mécaniques (nettoyage des plaques à l'eau sous pression, après ouverture de l'échangeur), des nettoyages chimiques (plus rapides, car ne nécessitant pas l'ouverture des échangeurs), ainsi que des nettoyages du collecteur⁴ des échangeurs par succion.

Le nettoyage d'un échangeur RRI/SEC nécessite de le rendre temporairement indisponible. Dans les états RP et AN/GV, conformément aux STE, cette indisponibilité est acceptable sous réserve que la durée d'indisponibilité

¹ STE : spécifications techniques d'exploitation.

² RRI : système de refroidissement intermédiaire.

³ SEC : système d'eau brute secourue.

⁴ Surface interne de l'échangeur formée par l'empilement des plaques.

cumulée des quatre échangeurs pour une année calendaire n'excède pas 16 jours (soit 384 heures). Lors d'un nettoyage d'un échangeur d'une voie, le deuxième échangeur reste disponible.

Toutefois, compte tenu du nombre important de nettoyages des échangeurs RRI/SEC déjà réalisés depuis le début de l'année 2025⁵, l'exploitant du CNPE de Golfech estime que ce crédit d'heures sera entièrement consommé et vraisemblablement dépassé avant la fin de l'année sur le réacteur n° 1 : au 11 septembre 2025, plus de 80 % du crédit d'heures autorisé était déjà consommé, dont un peu moins de la moitié sur la seule période du 13 août au 27 août.

L'exploitant a indiqué que la fréquence importante des nettoyages réalisés durant la période estivale est due à la température élevée de l'eau de la Garonne, qui favorise l'enrassement⁶ des échangeurs, et au colmatage des échangeurs par des moules. En effet, depuis 2020⁷, des moules d'eau douce se développent en nombre dans la station de pompage du CNPE de Golfech, en particulier dans les rus d'eau situés en aval des filtres à chaînes⁸, qui assurent la filtration de l'eau brute qui alimente notamment le circuit SEC, et que les moules traversent à l'état larvaire.

Ainsi, compte tenu de ces phénomènes et en se basant sur le retour d'expérience des années précédentes, l'exploitant estime que, lorsque le délai de 16 jours sera épuisé, deux nettoyages mécaniques par voie RRI/SEC pourraient encore être nécessaires avant la fin de l'année 2025. **EDF demande donc l'autorisation d'étendre, dans les états RP et AN/GV, la durée maximale d'indisponibilité cumulée des échangeurs RRI/SEC autorisée sur l'année 2025 de 384 à 528 heures, soit 6 jours supplémentaires⁹.**

En cas d'accident de perte du réfrigérant primaire (APRP), la fonction de refroidissement et d'évacuation de la puissance résiduelle repose sur les systèmes RIS¹⁰ et EAS¹¹. Lorsque la taille de brèche est suffisamment importante, le risque associé à l'indisponibilité d'un des échangeurs RRI/SEC est d'atteindre, dans les premières heures de la phase de recirculation des pompes RIS et EAS sur les puisards de l'enceinte, une température de l'eau circulant dans le circuit RRI, sur la voie affectée, incompatible avec un fonctionnement correct de ces pompes (l'eau du circuit RRI n'étant plus suffisamment refroidie).

Les mesures compensatoires prévues par EDF visent notamment à limiter la durée de l'intervention et à fiabiliser les systèmes RIS, EAS, RRI et SEC. Aucune maintenance préventive ou activité d'exploitation susceptible de conduire à une indisponibilité de ces systèmes ne sera réalisée durant les nettoyages des échangeurs. Par ailleurs, EDF s'engage à restituer, dans un délai maximum de 12 heures, l'échangeur RRI/SEC en cours de nettoyage. Enfin, les études probabilistes de sûreté d'EDF montrent que le surcroît de risque induit par l'allongement de la durée d'indisponibilité des échangeurs RRI/SEC, dans les états RP et AN/GV, est acceptable.

Compte tenu des éléments présentés supra, et notamment de la nécessité de procéder au nettoyage des échangeurs RRI/SEC lorsque la baisse de leur capacité d'échange l'exige et des mesures compensatoires proposées par EDF, la Direction de l'expertise en sûreté estime acceptable, du point de vue de la sûreté, la demande formulée par l'exploitant.

Toutefois, la Direction de l'expertise en sûreté souligne que, pour les réacteurs de 1300 MWe pour lesquels une demande de modification temporaire des STE similaire a déjà été formulée auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire et acceptée, EDF a mis en place des actions correctives efficaces, adaptées aux phénomènes rencontrés, notamment l'optimisation des pratiques de nettoyage des échangeurs RRI/SEC

⁵ Au 11 septembre 2025, la durée d'indisponibilité cumulée des échangeurs était égale 313 heures.

⁶ À cela s'ajoute l'évolution de la méthode de calcul de la marge à l'enrassement dans le cadre de la troisième visite décennale qui est plus pénalisante.

⁷ En 2020 et en 2022, années caractérisées par des étés particulièrement chauds, l'exploitant du CNPE de Golfech avait déjà demandé l'autorisation de déroger à la limite des 16 jours annuels d'indisponibilité cumulée des échangeurs RRI/SEC. Il avait alors constaté que, lorsque des épisodes de colmatage des échangeurs RRI/SEC par des coquilles de moules se produisent en août, d'autres épisodes se produisent la même année, notamment en octobre et en novembre.

⁸ Les filtres à chaînes, situés en aval des pompes SEC, sont constitués de chaînes sur lesquelles sont fixés des tamis filtrants ayant une maille d'un millimètre ; ils assurent une filtration fine de l'eau brute issue du canal d'amenée.

⁹ L'exploitant du CNPE de Golfech estime à 36 heures la durée nécessaire pour le nettoyage mécanique des deux échangeurs RRI/SEC d'une voie.

¹⁰ RIS : système d'injection de sécurité.

¹¹ EAS : système d'aspersion d'eau dans l'enceinte.

et des rus d'eau, ainsi que des modifications matérielles (modification du type ou du nombre¹² de plaques dans les échangeurs).

En revanche, pour le CNPE de Golfech, la récurrence des demandes de dérogation depuis 2020 faisant suite aux étés chauds n'a pas conduit l'exploitant à intégrer des modifications matérielles et à optimiser ses pratiques de nettoyage. Les durées d'indisponibilité des échangeurs lors des nettoyages RRI/SEC restent aujourd'hui importantes¹³.

Dans la présente demande de modification temporaire des STE, l'exploitant du CNPE de Golfech indique que plusieurs actions correctives sont désormais à l'étude. Outre l'optimisation de la durée d'indisponibilité des échangeurs occasionnée par les nettoyages, EDF mentionne, pour ce qui concerne le phénomène d'enrassement, une modification matérielle permettant d'améliorer les performances thermiques des échangeurs RRI/SEC qui devrait être déployée sur le site courant 2026. S'agissant de l'arrivée de colmatants, EDF indique étudier la possibilité d'installer des filtres à moules¹⁴, mais ceci uniquement à l'horizon de 2030. Dans l'attente, les nettoyages des rus d'eau brute secouue, actuellement réalisés à chaque arrêt pour renouvellement du combustible de type visite périodique ou visite décennale, pourraient également être effectués lors des arrêts pour simple rechargement¹⁵. EDF ne mentionne néanmoins aucune échéance pour cette action. Enfin, EDF ne prévoit aucune intervention de nettoyage des bassins de tranquillisation situés en amont des filtres à chaînes de la station de pompage, bien que la production des larves de moule trouve vraisemblablement son origine dans ces bassins qui n'ont jamais été nettoyés ou inspectés. Pour la Direction de l'expertise en sûreté, la possibilité d'intervenir sur l'un des deux bassins de tranquillisation pour faire un état des lieux mériterait d'être étudiée.

Alors que les prolongements des durées d'indisponibilité des échangeurs pour nettoyage deviennent récurrents sur le site, la Direction de l'expertise en sûreté note que l'exploitant du CNPE Golfech reste à ce jour en phase de réflexion. Or, en l'absence de solutions pérennes permettant à court terme de minimiser la fréquence et les durées nécessaires au nettoyage des échangeurs RRI/SEC, le respect du crédit d'heures des STE n'est pas sécurisé pour les années à venir. Plus la durée d'indisponibilité des échangeurs RRI/SEC est élevée, plus l'impact sur la sûreté est important.

Ainsi, la Direction de l'expertise en sûreté recommande que l'exploitant du CNPE de Golfech présente un plan d'action permettant d'assurer le respect de la durée annuelle (calendaire) maximale d'indisponibilité cumulée des échangeurs RRI/SEC pour nettoyage autorisée par les spécifications techniques d'exploitation (voir la recommandation formulée en annexe).

Pour le Directeur de l'expertise en sûreté

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise en sûreté

¹² L'ajout de plaques dans les échangeurs induit une augmentation de la surface d'échange des échangeurs RRI/SEC, permettant dès lors de diminuer la durée d'indisponibilité des échangeurs pour cause de nettoyage.

¹³ Le CNPE de Golfech procède alternativement à des nettoyages mécaniques ou chimiques des échangeurs, les nettoyages mécaniques étant indispensables lorsque les échangeurs sont colmatés par des moules. En 2025, pour les nettoyages réalisés sur le réacteur n° 1, les durées moyennes d'indisponibilité des échangeurs ont été de 34 h pour un nettoyage mécanique complet d'une voie et de 25 h pour un nettoyage chimique (le document justificatif des STE indiquant plutôt une durée de l'ordre de 20 heures pour un nettoyage chimique des deux échangeurs d'une voie). En outre, depuis mi-août 2025, à la suite de la problématique de colmatage des échangeurs par les moules, plusieurs nettoyages partiels, de courte durée (4,5 h en moyenne pour une voie) et concernant uniquement le collecteur à l'entrée des échangeurs ont été réalisés.

¹⁴ Ce type de disposition est déjà mis en place sur plusieurs sites, notamment sur les sites situés en bord de mer mais également sur le site de Cattenom.

¹⁵ Les rus d'eau du réacteur n° 2 ont été nettoyés en mai 2025 pour la voie A et en juin 2025 pour la voie B et, par la suite, l'exploitant n'a pas constaté de colmatage des échangeurs RRI/SEC du réacteur n° 2. En revanche, le dernier nettoyage des rus d'eau sur le réacteur n° 1 remonte à 2022. À ce titre, il convient de noter que, à la suite de constats de colmatages similaires par des coquilles de moules, de façon réactive et sans attendre la période estivale suivante, l'exploitant de Cattenom a pris la décision de réaliser le nettoyage du ru d'eau incriminé en cours de cycle.

ANNEXE

Recommandation de la direction de l'expertise en sûreté

La Direction de l'expertise en sûreté recommande que l'exploitant du CNPE de Golfech présente un plan d'action permettant d'assurer le respect de la durée annuelle (calendaire) maximale d'indisponibilité cumulée des échangeurs RRI/SEC pour nettoyage autorisée par les spécifications techniques d'exploitation.