

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2019-00219

| | |
|---------------------------|---|
| Objet | EDF - REP - Centrale nucléaire de Cattenom - Réacteur n° 2 - INB 125 - Modification temporaire des spécifications techniques d'exploitation pour réaliser le nettoyage des échangeurs entre le système de refroidissement intermédiaire et le système d'eau brute secourue. |
| Réf(s) | 1. Lettre ASN - CODEP-STR-2019-040463 du 23 septembre 2019. 2. Avis IRSN - 2019-00192 du 5 août 2019. 3. Lettre ASN - CODEP-STR-2019-034526 du 5 août 2019. 4. Avis IRSN - 2019-00203 du 29 août 2019. 5. Lettre ASN - CODEP-STR-2019-037367 du 30 août 2019. |
| Nbre de page(s)... | 4 |

En réponse à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné l'impact sur la sûreté de la modification temporaire des spécifications techniques d'exploitation (STE) du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Cattenom, soumise à autorisation au titre de l'article R.593-56 du code de l'environnement. Cette modification temporaire vise à étendre la durée maximale cumulée d'indisponibilité des échangeurs RRI¹/SEC², définie par les STE pour une année calendaire, pour réaliser des nettoyages supplémentaires de ces échangeurs 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).

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, ce qui diminue leur capacité d'échange thermique. Le nettoyage d'un échangeur RRI/SEC nécessite de le rendre temporairement indisponible. Conformément aux STE, la durée d'indisponibilité cumulée pour les quatre échangeurs pour une année calendaire ne doit pas excéder 384 heures. Lors d'un nettoyage d'un échangeur d'une voie, le deuxième échangeur reste disponible.

La durée d'indisponibilité des échangeurs RRI/SEC du réacteur n° 2 de Cattenom a déjà fait l'objet :

- le 5 août 2019, d'un avis de l'IRSN [2] et d'une autorisation de l'ASN [3] d'extension de 384 heures à 474 heures, soit 90 heures supplémentaires ;
- le 29 août 2019, d'un avis de l'IRSN [4], et le 30 août 2019, d'une autorisation de l'ASN [5] d'extension de 474 heures à 539 heures, soit 65 heures supplémentaires.

Adresse Courrier
BP 17
92262 Fontenay-aux-Roses
Cedex France

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses

Standard +33 (0)1 58 35 88 88
RCS Nanterre B 440 546 018

¹ RRI : système de refroidissement intermédiaire.

² SEC : système d'eau brute secourue.

Toutefois, compte tenu du nombre important de nettoyages des échangeurs RRI/SEC réalisés depuis le début de l'année 2019, dû aux températures estivales supérieures aux normales saisonnières propices à la prolifération d'algues et à la mise en application d'une nouvelle méthode de calcul de la marge à l'encrassement des échangeurs RRI/SEC dans le cadre de la troisième visite décennale (VD3), l'exploitant estime que ce crédit d'heures supplémentaires pour le nettoyage des échangeurs sera entièrement consommé et dépassé avant la fin de l'année. **En se basant sur le retour d'expérience des années précédentes, EDF prévoit de réaliser trois nettoyages supplémentaires de ces échangeurs d'ici la fin de l'année et demande donc l'autorisation d'étendre la durée maximale d'indisponibilité cumulée des échangeurs sur l'année 2019 de 539 heures à 629 heures, soit 90 heures supplémentaires.**

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 RIS³ et EAS⁴. 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 RRI, sur la voie affectée, incompatible avec un fonctionnement correct de ces pompes.

Les mesures compensatoires prévues par EDF visent notamment à limiter la durée de l'intervention et à fiabiliser les systèmes RIS, EAS, RRI, SEC ainsi que les tableaux électriques LBA⁵ et LBB⁶. 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.

Le nettoyage d'une voie RRI/SEC, échangeur par échangeur, d'une durée de 30 heures, engendre, lorsqu'il est réalisé en RP ou AN/GV et accompagné par des mesures compensatoires, un accroissement du risque de fusion du cœur qui n'est pas suffisamment fort pour que sa réalisation dans un état plus sûr vis-à-vis des situations d'APRP soit préconisée. **Compte tenu de ces aspects et du fait que cette situation ne sera reproduite, d'ici la fin de l'année, qu'à deux ou trois reprises, l'IRSN estime acceptable que l'exploitant effectue ces nettoyages tel qu'il les a prévus.**

Cependant, la durée des indisponibilités cumulées des échangeurs RRI/SEC du réacteur n° 2 de Cattenom serait prolongée en 2019 de plus de 60 %, tandis que, selon les éléments d'information disponibles à l'IRSN, aucune extension au-delà de 30 % n'a été demandée jusqu'à ce jour sur les réacteurs du parc en exploitation⁷. **De plus, pour tous les réacteurs pour lesquels une demande de dérogation a été formulée auprès de l'ASN par le passé puis acceptée, EDF a mis en place des actions correctives, notamment l'optimisation des pratiques de nettoyage (prioriser les nettoyages chimiques, dont la durée est plus courte, en cas de non-respect de la marge à l'encrassement) et l'intégration de modifications matérielles (modification du type et du nombre de plaques des échangeurs RRI/SEC). Pour ces réacteurs, depuis la mise en place de ces actions correctives, la durée d'indisponibilité des échangeurs RRI/SEC est toujours restée inférieure à celle tolérée par les STE.**

De plus, le site de Paluel a identifié en 2017 que la nouvelle méthode de suivi d'encrassement et de calcul des incertitudes de mesure intégrée dans le cadre de la VD3 conduisait à un risque d'un nombre de nettoyages trop important par rapport au requis et de ce fait à un dépassement des durées maximales d'indisponibilité allouées par les STE. De manière

³ RIS : système d'injection de sécurité.

⁴ EAS : système d'aspersion d'eau dans l'enceinte.

⁵ LBA : tableau électrique 125 V alimentant notamment le contrôle-commande de la voie A du RRI.

⁶ LBB : tableau électrique 125 V alimentant notamment le contrôle-commande de la voie B du RRI.

⁷ Des modifications temporaires des STE pour prolonger la durée annuelle des indisponibilités cumulées des échangeurs RRI/SEC ont été soumises à l'accord de l'ASN pour des réacteurs de Belleville, de Chooz B et de Chinon B lors des épisodes caniculaires de 2003 ou 2006. Il en est de même pour des réacteurs de Gravelines en 2017. Ces réacteurs sont équipés d'échangeurs RRI/SEC de la même technologie que ceux présents sur les réacteurs de Cattenom (à plaques).

préventive et afin de restaurer des marges d'encrassement, le site de Paluel a réalisé une modification visant à augmenter le nombre de plaques des échangeurs RRI/SEC.

En revanche, pour la centrale nucléaire de Cattenom, la récurrence des demandes de dérogation formulées pendant la période allant de 2016 à 2018 n'a pas conduit l'exploitant à optimiser ses pratiques de nettoyage ou à intégrer des modifications matérielles. En outre, dans la présente demande de modification temporaire des STE soumise à l'accord de l'ASN, l'exploitant de Cattenom indique avoir engagé une étude d'impact des modifications, implantées au cours de la VD3, relatives au suivi de l'encrassement des échangeurs. De cette analyse, plusieurs solutions potentielles se dégagent, incluant celles mises en œuvre sur d'autres réacteurs, telles que la réduction des incertitudes des capteurs utilisés pour calculer la marge à l'encrassement, l'optimisation des nettoyages chimiques et mécaniques, et la rénovation des échangeurs. **Cependant, EDF ne s'est pas engagé à définir de solution pérenne avant la prochaine saison chaude lui permettant de respecter la durée maximale tolérée par les STE. Or plus la durée totale d'indisponibilité est longue, plus l'enjeu de sûreté est important.**

Ainsi, l'IRSN estime qu'EDF doit identifier et mettre en œuvre, avant la prochaine période chaude, des optimisations des pratiques d'exploitation et des modifications matérielles pérennes afin de maintenir la durée des indisponibilités cumulées des échangeurs RRI/SEC des quatre réacteurs de la centrale nucléaire de Cattenom dans la limite imposée par les STE. **Ce point fait l'objet de la recommandation en annexe.**

Enfin, parmi les solutions envisagées par l'exploitant figure, au même niveau que les autres, la possibilité de relaxer les STE de manière pérenne. Pour l'IRSN, compte tenu du retour d'expérience du parc nucléaire français, **une modification pérenne des STE dans le sens d'une relaxation ne saurait être envisagée qu'après la mise en œuvre de toutes les autres solutions techniques possibles.**

En conclusion, compte tenu de la nécessité de procéder au nettoyage des échangeurs RRI/SEC lorsque la baisse de leur capacité d'échange l'exige, des mesures compensatoires proposées par EDF et sous réserve de la prise en compte de la recommandation en annexe, l'IRSN estime que la demande de modification temporaire des STE, telle que présentée par EDF, est acceptable.

Pour le Directeur général et par délégation
Frédérique PICHEREAU
Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe à l'avis IRSN n° 2019-00219 du 2 octobre 2019

Recommandation de l'IRSN

L'IRSN recommande que, avant l'été 2020, l'exploitant de Cattenom mette en œuvre, sur les quatre réacteurs du site, des optimisations des pratiques d'exploitation et des modifications matérielles, afin de respecter la durée annuelle (calendaire) des indisponibilités cumulées des échangeurs RRI/SEC autorisée par les spécifications techniques d'exploitation.