

Fontenay-aux-Roses, le 25 février 2019

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2019-00038

Objet : EDF - REP - Centrale nucléaire de Gravelines - INB 96 - Réacteur n° 2 -  
Modification temporaire du chapitre III des règles générales d'exploitation -  
Coupage totale du réseau de distribution d'air comprimé pour réaliser de la  
maintenance curative sur deux robinets et un clapet.

Réf. [1] Saisine ASN - CODEP-LIL-2019-008193 du 14 février 2019.  
[2] Avis IRSN - 2015-00099 du 26 mars 2015.

En réponse à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) [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 Gravelines, demandée par EDF, au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié.

À la suite de fuites détectées sur deux vannes et de difficultés de manœuvre d'un clapet SAR<sup>1</sup>, EDF a prévu de remplacer ces trois organes lors du prochain arrêt pour renouvellement du combustible du réacteur n° 2. Les isolements nécessaires à cette intervention provoquent une indisponibilité totale du système SAR sur le réacteur n° 2, ainsi que l'impossibilité d'alimenter via la liaison SAR reliant les réacteurs n° 1 et 2 les organes pneumatiques de plusieurs systèmes communs à ces deux réacteurs. Les impacts sur la sûreté sont donc multiples, pour le réacteur n° 2 à l'arrêt, mais également pour le réacteur n° 1, qui sera en production (RP) ou en arrêt normal sur générateurs de vapeur (AN/GV).

#### Référentiel applicable et dérogations

La bulle de consignation nécessaire aux travaux rend indisponible le système SAR du réacteur n° 2 qui sera complètement déchargé (RCD). Les STE du réacteur n° 2 requièrent dans ce cas une réparation sous sept jours et de vérifier la disponibilité de la liaison inter-tranche. Or cette liaison n'est pas disponible durant les travaux. EDF demande donc à déroger à la conduite à tenir des STE.

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 8 440 546 018

<sup>1</sup> SAR : réseau de distribution d'air de régulation.

La durée prévisionnelle des travaux est de 33 heures et 30 minutes et le délai de restitution, en cas de nécessité, de 18 heures et 30 minutes.

Au cours et à l'issue de la présente expertise, EDF a monté d'indice sa demande. L'analyse de l'IRSN ci-dessous porte donc sur le dernier indice de la demande d'EDF.

#### Fonction de sûreté réactivité : impact sur le réacteur n° 1 et mesures compensatoires

L'isolement de la ligne inter-tranche SAR provoque l'indisponibilité de la vanne d'évent de la bache d'acide borique REA<sup>2</sup>, commune aux deux réacteurs, et donc l'indisponibilité de cette bache. Cela limite la réserve d'acide borique disponible pour le réacteur n° 1 à celle contenue dans sa propre bache REA. En mesure compensatoire, EDF prévoit de remplir cette bache en préalable à l'intervention (au moins le volume requis sera disponible). Afin de minimiser la consommation de bore, si le réacteur n° 1 est en RP, il sera déclaré indisponible au suivi de charge. S'il est en AN/GV, le réacteur sera maintenu stable. **Ce point ne soulève pas de commentaire de la part de l'IRSN.**

#### Fonction de sûreté refroidissement : impact sur le réacteur n° 2 et mesures compensatoires

Les joints des batardeaux de la piscine BK<sup>3</sup> sont alimentés par le circuit SAR. Il est de même pour la vanne d'isolement à l'aspiration des pompes PTR<sup>4</sup>, dont la fermeture automatique est nécessaire en cas de vidange intempestive de la piscine BK. EDF prévoit des mesures compensatoires en préalable à l'intervention pour diminuer autant que possible le risque de découverture d'assemblage de combustible par vidange intempestive : la manutention combustible sera interdite, un appoint d'air sera réalisé aux joints des batardeaux et la vanne du tube de transfert sera condamnée fermée. L'indisponibilité à la fermeture de la vanne à l'aspiration des pompes PTR sera générée et la conduite à tenir requise par les STE en cas de fortuit sera respectée.

Pour le réacteur n° 2, la coupure SAR a par ailleurs un impact sur le circuit de réfrigération intermédiaire (RRI) qui assure l'évacuation de la puissance résiduelle des assemblages combustibles stockés dans la piscine BK. Pour éviter un détournement du débit RRI destiné aux échangeurs PTR vers d'autres échangeurs, non requis en RCD, des vannes seront condamnées fermées. Pour éviter un débordement des ballons d'expansion RRI, les lignes d'appoint seront isolées après avoir rempli ces ballons et un suivi de niveau sera mis en place en salle de commande permettant, si besoin, des nouveaux appoints. Enfin, EDF s'engage à assurer une surveillance renforcée de la température de l'eau de la piscine BK ainsi que de maintenir dans cette piscine une température inférieure à 45 °C, y compris par basculement du circuit PTR du réacteur n° 2 sur la source froide du réacteur n° 1.

**Ces points ne soulèvent plus de commentaire de la part de l'IRSN.**

#### Fonction de sûreté confinement : impact sur les réacteurs n° 1 et 2 et mesures compensatoires

Sur le réacteur n° 2, de manière préventive, le système DVK<sup>5</sup> est basculé sur piège à iode. Ce lignage permet de pallier l'impact de la coupure SAR sur la régulation de température dans les locaux DVK.

Sur la paire de réacteurs, afin d'éviter une baisse du débit DVN<sup>6</sup> provoquée, en cas de coupure SAR, par l'activation de la protection antigél, il est nécessaire d'inhiber cette protection. Cette action est acceptable compte tenu que la consigne « Grands Froids », applicable lors de cette période de l'année, requiert d'ores et déjà d'une part de surveiller la température des locaux, d'autre part prescrit les actions à réaliser en cas d'atteinte du seuil bas. Enfin,

<sup>2</sup> REA : système régulant la teneur en bore du circuit primaire.

<sup>3</sup> BK : bâtiment combustible.

<sup>4</sup> PTR : traitement et refroidissement de l'eau des piscines.

<sup>5</sup> DVK : ventilation du bâtiment combustible.

<sup>6</sup> DVN : ventilation du bâtiment des auxiliaires nucléaires.

EDF s'engage à ne pas commencer l'intervention si les prévisions météo annoncent des températures extérieures très basses.

Certaines vannes pneumatiques des systèmes de traitement des effluents gazeux (TEG) des deux réacteurs sont alimentés par la liaison SAR inter-tranche. EDF s'engage à condamner ouverte la vanne de la voie TEG gaz aéré en service (cette vanne se ferme sur perte SAR et reste manœuvrable en local). Ceci garantira la disponibilité de la fonction de filtration iode TEG gaz aéré sur les deux réacteurs. De plus, le passage en position fermée de plusieurs organes pneumatiques rendra indisponibles les compresseurs TEG hydrogénés du réacteur n° 1. La conduite à tenir requise par les STE en cas de fortuit sera respectée. En mesure compensatoire, EDF s'engage, pour les deux réacteurs, à ne pas planifier d'opération susceptible de produire des effluents gazeux hydrogénés et de vidanger la bêche TEG située en amont de ces compresseurs (le suivi de charge étant par ailleurs interdit).

Sur le réacteur n° 1, la coupure SAR provoque l'indisponibilité des dégazeurs et des évaporateurs du système de traitement des effluents primaires (TEP). En mesure compensatoire, EDF propose de vidanger le réservoir de tête avant l'intervention (le suivi de charge étant par ailleurs interdit). EDF indique que ces actions sont suffisantes pour pouvoir recueillir les effluents produits par un éventuel repli fortuit du réacteur, lors de l'intervention, jusqu'à l'état d'arrêt à froid.

Sur le réacteur n° 1, une chaîne de mesure d'activité des condensats du système de distribution de vapeur auxiliaire dans le bâtiment des auxiliaires nucléaires, dont la disponibilité est requise, est rendue indisponible par la coupure SAR. La conduite à tenir requise par les STE en cas de fortuit sera respectée.

Sur le réacteur n° 2, afin d'éviter l'indisponibilité de certaines mesures d'activité dans l'enceinte de confinement du fait de la fermeture par manque d'air de vannes ETY<sup>7</sup> associées, ces vannes seront consignées en position ouverte.

**Ces points ne soulèvent plus de commentaire de la part de l'IRSN.**

#### Fonctions support : impact sur les réacteurs n° 1 et 2 et mesures compensatoires

Les actionneurs pneumatiques des systèmes DVC<sup>8</sup> et DVF<sup>9</sup> sont alimentés par la liaison inter-tranche SAR, l'impact et les actions compensatoires seront donc les mêmes sur les réacteurs n° 1 et 2.

La coupure SAR provoquerait le basculement du système DVC en configuration « filtration iode ». Pour les deux réacteurs, la ventilation DVC sera donc basculée dans cette configuration en amont des travaux.

Les clapets DVF sont équipés de ballon tampon permettant leur maintien en position fermée sur une certaine durée en cas de perte du SAR. Cependant, l'autonomie de ces ballons n'étant pas garantie au-delà de 12 heures, EDF prend en compte le fait que l'un ou l'autre de ces clapets DVF pourrait s'ouvrir par manque d'air lors de l'intervention et que ceci l'amènerait à devoir générer une autre indisponibilité pour les réacteurs n° 1 ou n° 2. À ce titre, EDF s'engage, en mesure compensatoire vis-à-vis des prescriptions générales des STE en ce qui concerne le cumul des indisponibilités, à s'assurer, avant de commencer l'intervention, de ne pas avoir plus d'une indisponibilité en cours sur chacun des réacteurs n° 1 et n° 2.

**Ces points ne soulèvent plus de commentaire de la part de l'IRSN.**

Les clapets anti-explosion du système DCA<sup>10</sup> protègent les systèmes de ventilation en cas d'explosion d'un méthanier, en empêchant la pénétration d'une onde de choc dans leurs conduits par obturation. En fonctionnement

<sup>7</sup> ETY : système de surveillance atmosphérique et d'épreuve de l'enceinte de confinement.

<sup>8</sup> DVC : ventilation de la salle de commande.

<sup>9</sup> DVF : extraction des fumées des locaux électriques.

normal, ils sont maintenus ouverts par l'air comprimé fourni par SAR. Bien qu'une bâche tampon soit associée à chaque clapet DCA affecté par la coupure SAR, la coupure engendre un risque de fermeture intempestive de ces clapets, compte tenu qu'elle durera plusieurs dizaines d'heures. Sur le réacteur n° 1, le seul système de ventilation concerné requis disponible par les STE est le DVN ; sur le réacteur n° 2, ce sont les systèmes DVF, DVI<sup>11</sup>, DVK et DVN.

Pour le système DVI du réacteur n° 2, qui fonctionnera lors de l'intervention en configuration « circuit fermé » en application de la consigne « Grands Froids », la fermeture des clapets DCA n'aura qu'un faible impact sur la température des locaux RRI. De plus, cette fermeture serait détectée grâce à une alarme dont l'apparition requiert d'ores et déjà la surveillance des températures dans les locaux RRI. Ceci suffirait pour assurer le respect des STE.

Pour les autres systèmes de ventilation requis et affectés (DVN des deux réacteurs ainsi que DVF et DVK du réacteur n° 2), la fermeture des clapets DCA concernés engendrerait, en revanche, leur indisponibilité immédiate. Pour éviter cette situation, ces clapets, protégeant les systèmes de ventilation en cas d'explosion d'un méthanier, seront bloqués mécaniquement en position ouverte avant l'intervention, et ceci jusqu'à sa fin, pour une durée de quelques dizaines d'heures.

L'IRSN rappelle avoir d'ores et déjà analysé l'acceptabilité pour la sûreté d'une situation enveloppe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** En effet, en 2015, une modification matérielle a été déployée sur le site de Gravelines consistant à remplacer les portes anti-souffle. Or l'indisponibilité à la fermeture de ces portes est plus préjudiciable en cas d'explosion que celle des clapets DCA. De plus, en 2015, la durée prévisionnelle des travaux était de 33 jours. Enfin, le contrôle-commande DCA et les réglages ne seront pas impactés par cette action de blocage/déblocage de clapets, ce qui rend suffisante une requalification intrinsèque « contrôle d'absence de la chandelle » après le déblocage. **Par conséquent, l'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, le blocage en position ouverte de certains clapets DCA lors la durée de la coupure SAR, afin de préserver la disponibilité des systèmes DVN des deux réacteurs ainsi que des systèmes DVF et DVK du réacteur n° 2.**

#### Conclusion

**Au vu des mesures compensatoires pour lesquelles s'engage l'exploitant et de la durée des travaux, l'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, la demande de modification temporaire des STE telle que formulée par EDF.**

Pour le Directeur général et par délégation,

Hervé BODINEAU

Chef du service de sûreté des réacteurs à eau sous pression

---

<sup>10</sup> DCA : système de protection anti-souffle (propre au site de Gravelines).

<sup>11</sup> DVI : ventilation des locaux RRI.