

Fontenay-aux-Roses, le 5 juillet 2022

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2022-00137

Objet : EDF – REP – Tous paliers – Prise en compte du retour d'expérience - Refus de manœuvre de robinets à motorisation électrique importants pour la sûreté, équipés d'une commande à distance.

Réf. : Saisine de l'ASN - CODEP-DCN-2012-040076 du 11 mars 2013.

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné les conséquences pour la sûreté d'un écart découvert sur le réacteur n° 3 de la centrale nucléaire du Blayais, lors de son arrêt pour simple rechargement de 2019. Un robinet à motorisation électrique (RME) du système EAS¹, qui est un matériel qualifié aux conditions accidentelles (MQCA), n'a pas manœuvré correctement lors d'un essai périodique du fait d'un dysfonctionnement de sa commande à distance (CAD) reliant le servomoteur électrique (SME) au robinet lui-même. L'IRSN considère que cet écart est potentiellement générique et mérite, de la part d'EDF, des actions de maintenance complémentaires à celles déjà prescrites.

1. DESCRIPTION DE L'ÉCART

Durant l'arrêt de 2019 du réacteur n° 3 de la centrale du Blayais, lors de la réalisation de l'essai périodique² permettant de vérifier la manœuvrabilité au TPL³ des RME de la voie A du circuit EAS, le RME situé entre le puisard et l'aspiration de la pompe est resté bloqué. Il se fermait correctement, mais ne s'ouvrait pas du fait du d'une coupure électrique du moteur générée par le limiteur de couple de l'actionneur. Le critère de groupe A⁴ du chapitre IX des RGE⁵ de manœuvrabilité n'a pas pu être respecté.

Après investigation, EDF a constaté que ce blocage était dû à une augmentation des efforts mécaniques dans la chaîne cinématique du CAD du RME, comprenant le SME, deux joints de cardan et le renvoi d'angle positionné sur le robinet lui-même. Après avoir graissé l'ensemble de la chaîne et réalisé un test de diagnostic avec l'outil

¹ EAS : circuit d'aspersion dans l'enceinte.

² Cet essai est réalisé à chaque arrêt pour rechargement du combustible du réacteur.

³ TPL : bouton « tourner pousser lumineux » (situé sur un pupitre de la salle de commande).

⁴ Sont classés en groupe A les critères d'essais dont le non-respect compromet un ou plusieurs objectifs de sûreté.

⁵ RGE : règles générales d'exploitation.

Quiklook®⁶ pour valider la bonne opérabilité du robinet, l'essai de requalification fonctionnelle du RME a montré son bon fonctionnement et le respect du critère de manœuvrabilité relevant du groupe A du chapitre IX des RGE.

L'exploitant de la centrale du Blayais a indiqué que le précédent test d'opérabilité réalisé sur ce RME datait de 2016 : il avait conduit à des résultats satisfaisants sans détecter d'anomalie au niveau de la CAD. Par ailleurs, le dernier graissage de la CAD du RME défaillant daterait de l'origine (dans les années 1980).

2. CONSÉQUENCES POUR LA SÛRETÉ

En situation accidentelle de perte de réfrigérant primaire, de rupture d'une tuyauterie vapeur à l'intérieur de l'enceinte ou en cas de recours au mode de conduite « gavé ouvert »⁷, la défaillance du robinet EAS 013 VB aurait rendu impossible l'aspiration de l'eau du puisard pour la voie A du circuit du sauvegarde EAS. La voie A du système EAS aurait donc été indisponible. Ainsi la fonction de « recirculation » de l'eau d'aspersion à partir des puisards, permettant de ramener la température de l'eau dans les puisards à des valeurs acceptables, aurait été défectueuse.

3. MAINTENANCE PRÉVENTIVE GÉNÉRIQUE PRÉVUE PAR EDF

Les programmes de maintenance et de surveillance des CAD de RME importants pour la sûreté (IPS) sont différents d'un palier de réacteurs à un autre. De plus, certains de ces programmes ont évolué, depuis quelques années, avec notamment une diminution de la fréquence des tâches de maintenance. Cette maintenance s'appuie principalement sur la réalisation périodique de diagnostics avec l'outil Quiklook® permettant des contrôles d'opérabilité avec et sans effort des RME. Pour les réacteurs de 900 MWe du palier CP0 et les réacteurs du palier N4, ces programmes de maintenance demandent également de contrôler périodiquement les CAD par la réalisation d'une expertise et/ou d'un graissage. Pour les réacteurs de 900 MWe du palier CPY et les réacteurs du palier 1300 MWe, les programmes ne demandent pas explicitement le contrôle des CAD.

Au cours des échanges menés dans le cadre de la présente expertise, EDF a indiqué privilégier la suppression des activités de maintenance intrusives systématiques des CAD du fait des risques de non-qualité de maintenance qu'elles présentent. Pour EDF, le diagnostic d'opérabilité et de mesure d'effort réalisé avec l'outil Quiklook®, consistant à appliquer un effort sur la tige de manœuvre du robinet, est suffisant pour identifier un éventuel défaut au niveau de la CAD. De plus, d'après EDF, ce diagnostic est normalement complété par un graissage et une inspection des parties accessibles de la CAD. Ces opérations permettent de garantir le bon état de la chaîne cinématique du RME et donc de sa CAD. Enfin, les « tournées de la robinetterie » réalisées au début et à la fin de chaque arrêt pourraient également permettre d'identifier une défaillance des CAD.

4. ANALYSE DE L'IRSN

4.1. ANOMALIES DÉTECTÉES SUR LE PARC

Pour le réacteur n° 3 du Blayais, les différentes actions de maintenance préventive réalisées, incluant le test de diagnostic d'opérabilité avec effort réalisé en 2016, complétées par les vérifications effectuées lors des différentes tournées de robinetterie jusqu'en 2019, n'ont pas été suffisantes pour garantir le bon état de la chaîne cinématique du RME du circuit EAS. En particulier la CAD du RME n'a fait l'objet d'aucun graissage depuis

⁶ L'outil Quiklook (QL) permet de réaliser le diagnostic non-intrusif d'un RME, au regard des critères de maintenance et d'opérabilité, afin de s'assurer de la capacité du SME à fournir un effort suffisant (sans détérioration des éléments constitutifs du RME) pour ouvrir ou fermer le robinet dans toutes les situations d'exploitation de ce dernier. Le logiciel Quiklook permet l'acquisition de plusieurs courbes de données à comparer à des courbes théoriques attendues.

⁷ La conduite en « gavé-ouvert » permet l'évacuation de la puissance résiduelle du cœur par l'ouverture des soupapes du pressuriseur et l'injection d'eau froide dans le cœur via le circuit d'injection de sécurité.

l'origine. Cependant, d'après EDF, le graissage de la CAD était bien prescrit au travers d'une tâche de maintenance préventive. Ainsi, la CAD aurait dû faire l'objet de graissages périodiques. EDF indique également que le test réalisé en 2016 n'aurait pas dû être validé. En effet, le profil de la courbe obtenue lors de ce test montre une anomalie lors du déblocage de l'obturateur durant l'ouverture du robinet.

Par ailleurs, des anomalies sur les CAD équipant des RME sont régulièrement détectées sur le parc d'EDF lors d'essais périodiques ou de manœuvres d'exploitation. Depuis 2010, l'IRSN a en effet relevé, sur différents réacteurs du parc d'EDF⁸, 10 anomalies au niveau des CAD, générant des dysfonctionnements de manœuvre et donc des indisponibilités de RME. EDF indique que quatre de ces anomalies ont pour origine un défaut de graissage, les six autres étant dues à un défaut de montage.

4.2. PROGRAMMES DE MAINTENANCE

L'IRSN a analysé les programmes de maintenance préventive des CAD équipant les RME IPS des différents paliers de réacteurs. Cette maintenance n'est pas la même selon le palier considéré. En effet, pour les réacteurs de 900 MWe du palier CP0 et les réacteurs du palier N4, des actions de maintenance sont bien explicitement prévues (graissage ou contrôles de l'état). Cependant, pour ces deux paliers, la maintenance des CAD est hétérogène selon le type de SME et elle peut ne pas être réalisée si la maintenance alternative, consistant en un diagnostic fonctionnel avec l'outil Quiklook, est retenue par l'exploitant. Concernant les réacteurs de 900 MWe du palier CPY et les réacteurs du palier 1300 MWe, aucun graissage des parties accessibles de la CAD ou contrôle par expertise n'est explicitement prescrit. EDF précise néanmoins que le graissage de la CAD relève d'une tâche de maintenance préventive ; or, le libellé de cette tâche n'étant pas directement relié à la maintenance des CAD, celle-ci n'est pas nécessairement appliquée.

Pour l'IRSN, un dysfonctionnement de la CAD, conduisant à la non-manœuvrabilité d'un RME depuis la salle de commande ou par sa commande manuelle, peut avoir plusieurs origines : un mauvais graissage de CAD, le desserrage de vis d'un élément de la CAD, la perte d'une clavette de la CAD, la rupture d'un joint de cardan, un défaut d'alignement de la CAD ... Les éléments mentionnés supra par l'IRSN montrent que, contrairement aux affirmations d'EDF, les actions de maintenance des RME actuellement prescrites ne sont pas suffisantes pour détecter et remédier à certaines de ces anomalies rencontrées sur le parc. Notamment, EDF devrait s'assurer de l'absence d'efforts mécaniques parasites, non prévus à la conception, dans la chaîne mécanique entre le SME et le robinet lui-même. **En conséquence, l'IRSN considère qu'EDF doit réviser son programme de maintenance relatif aux CAD de RME importants pour la sûreté du parc.**

En réponse, EDF s'est engagé :

- à expliciter les DSI⁹ et éventuellement les gammes de maintenance nationales des robinets MQCA en y intégrant une fiche comportant un plan de la commande à distance précisant les zones à graisser et à expertiser. **Ce point fait l'objet de l'engagement n° 1 en annexe 2 ;**
- à examiner l'ensemble des résultats des tests de diagnostic des RME (tests Quiklook®) équipés de CAD, disponibles dans sa base de données. **Ce point fait l'objet de l'engagement n° 2 en annexe 2 ;**
- à mettre à jour le guide méthodologique de requalification pour préciser les contrôles des commandes à distance à réaliser après une intervention. **Ce point fait l'objet de l'engagement n° 3 en annexe 2.**

L'IRSN considère que, si ces engagements d'EDF sont au bénéfice de la fiabilité des CAD et de la sûreté (ces engagements sont à l'heure actuelle soldés ou en voie de l'être), ils nécessitent néanmoins d'être complétés.

En effet, l'engagement n° 1 va permettre de clarifier les actions de maintenance à réaliser, mais celles-ci ne seront toujours pas explicites dans les programmes de maintenance des réacteurs des paliers CPY et 1300 MWe. À cet

⁸ Cette liste n'est pas exhaustive.

⁹ DSI : dossier de suivi d'intervention.

égard, l'IRSN estime qu'elles doivent être clairement prescrites. Par ailleurs, une vérification de la cohérence entre l'ensemble des paliers doit être réalisée. **Ce point fait l'objet de la recommandation 1 en annexe 1.**

L'engagement n° 2 va permettre d'établir un « point zéro ». Néanmoins, l'exploitation et l'analyse des nombreuses courbes de données acquises par le logiciel Quiklook pour un RME, avec plusieurs marqueurs à positionner, est une tâche complexe. Des anomalies, difficilement détectables sur ces courbes, mais qui pourraient conduire à la réalisation d'actions de maintenance, notamment de la CAD, ne doivent pas échapper à l'examen d'EDF avant la remise en exploitation du RME. **Ce point fait l'objet de la recommandation 2 en annexe 1.**

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE 1 À L'AVIS IRSN N° 2022-00137 DU 5 JUILLET 2022

Recommandations de l'IRSN

Recommandation N° 1

L'IRSN recommande qu'EDF explicite, dans les programmes de maintenance des réacteurs des paliers CPY et 1300 MWe, les actions de maintenance à réaliser sur les commandes à distance des robinets à motorisation électrique importants pour la sûreté. De plus, EDF devra vérifier la cohérence des actions de maintenance réalisées sur l'ensemble des paliers.

Recommandation N° 2

L'IRSN recommande que, pour l'ensemble des réacteurs du parc en exploitation, EDF mette en place des outils permettant d'améliorer l'exploitation et l'analyse des résultats obtenus lors des tests réalisés sur les robinets motorisés électriques avec l'outil de diagnostic Quiklook, et notamment les courbes d'acquisition, afin qu'il puisse se prononcer rapidement et de manière fiable sur leur opérabilité dans toutes les conditions de fonctionnement.

ANNEXE 2 À L'AVIS IRSN N° 2022-00137 DU 5 JUILLET 2022

Engagements principaux de l'exploitant

Engagement N° 1

EDF s'engage à intégrer, dans les dossiers de suivi d'intervention (DSI) des robinets motorisés électriques qualifiés aux conditions accidentelles équipés d'une commande à distance, une fiche « REX à l'intervenant » dans laquelle seront détaillés le plan de la commande à distance ainsi que les zones à graisser et à expertiser. Le cas échéant, les gammes de maintenance pourront être mises à jour pour intégrer cette fiche « REX à l'intervenant ».

Engagement N° 2

EDF s'engage à réaliser un examen de l'ensemble des résultats des tests Quiklook des robinets motorisés électriques équipés de commandes à distance, disponibles dans sa base de données, afin de vérifier l'absence de symptôme de fragilité de la commande à distance. Selon les résultats obtenus, des actions de maintenance corrective pourront être demandées.

Engagement N° 3

EDF s'engage à mettre à jour le guide méthodologique de requalification pour préciser les contrôles à réaliser sur les commandes à distance après une intervention.