

Fontenay-aux-Roses, le 10 octobre 2019

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2019-00227

Objet	EDF - REP - Réacteur n° 1 de la centrale nucléaire du Tricastin - Traitement de la défaillance du moteur d'une pompe du circuit de refroidissement à l'arrêt.
Réf	Saisine ASN - DEP-SD2-2006-190010 du 17 février 2006.
Nbre de page(s)	3

Conformément à la saisine en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné la pertinence et la suffisance de la stratégie de traitement par EDF de la défaillance du moteur de la pompe de la voie A du circuit de refroidissement à l'arrêt (RRA) du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire du Tricastin. Ce réacteur est actuellement à l'arrêt, la quatrième visite décennale (VD4) étant en cours de réalisation.

Le système RRA, qui possède deux pompes (une par voie électrique), permet d'évacuer la puissance résiduelle du cœur lorsque le réacteur est à l'arrêt. Il serait de plus utilisé pour refroidir le réacteur en cas d'accident dû à une rupture de tuyauterie vapeur ou à une petite brèche sur le circuit primaire. Plus globalement, ce circuit a pour fonction le maintien de la température de l'eau du circuit primaire à une température inférieure à 60 °C.

Le 1^{er} septembre 2019, un défaut électrique est signalé en salle de commande du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire du Tricastin. Ce défaut électrique est dû à la défaillance du moteur de la pompe de la voie A du circuit RRA. Les investigations menées par EDF l'amènent à conclure que le défaut provient du moteur et n'est pas dû à un problème mécanique provenant de la pompe entraînée par le moteur. Les premiers éléments de diagnostic font état de défauts au niveau des enroulements, sans que leurs localisations puissent être précisées. Les enregistrements des paramètres de suivi du moteur (températures du stator du moteur) juste avant la défaillance ne montrent pas d'anomalie.

À la suite de cette défaillance, l'exploitant a informé l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et l'IRSN des circonstances de la défaillance et de son impact sur la sûreté, ainsi que des actions de traitement réalisées et prévues.

EDF précise en particulier les précédents contrôles de maintenance réalisés depuis 2001 sur les deux moteurs des pompes RRA (voie A et voie B) mis en service en 1980. Ces contrôles sont essentiellement des mesures d'isolement électrique qui ne font pas apparaître d'anomalie. EDF indique également qu'aucune autre défaillance de ce type n'est survenue sur les moteurs des pompes RRA installées sur les réacteurs du parc. Il en conclut que la défaillance du moteur est ponctuelle et qu'elle ne remet pas en cause le bon fonctionnement des moteurs des pompes RRA des réacteurs du palier CPY. L'analyse des conséquences sur la sûreté rappelle simplement que, au moment de la défaillance, le réacteur étant à l'arrêt, combustible déchargé, le circuit RRA n'était pas requis. Pour EDF, l'impact sur la sûreté était donc nul.

Le remplacement du moteur de la pompe RRA de la voie A du réacteur n° 1 du Tricastin est prévu au plus tôt et doit être effectué courant octobre, avant le rechargement du cœur. Pour le moteur de la voie B, EDF prévoit de réaliser une mesure d'isolement électrique afin de s'assurer de sa fonctionnalité.

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

Le 2 octobre 2019, une expertise du moteur défaillant a eu lieu à l'atelier chaud¹ de la centrale nucléaire du Tricastin. Cette expertise, essentiellement visuelle, sans démontage de la carcasse du moteur, a permis de constater que l'isolement d'un des câbles de liaison entre le stator et la plaque à bornes du moteur était endommagé, conduisant à la mise en contact de l'âme du câble avec le capot métallique. À ce jour, c'est le seul constat pouvant expliquer la défaillance du moteur. Néanmoins, le rapport complet de cette expertise n'est pas encore disponible. Cette expertise doit être complétée par des examens plus poussés prévus courant octobre.

Pour l'IRSN, l'analyse présentée par EDF n'est pas suffisante. Tout d'abord, les conséquences sur la sûreté en cas de défaillance du moteur dans une situation où le circuit RRA est requis, notamment en cas d'accident, ne sont pas analysées. De plus, cette analyse ne permet pas de justifier le caractère ponctuel de la défaillance du moteur. En effet, au vu des éléments transmis, ce moteur ne présente pas de particularité par rapport aux autres moteurs des pompes installées sur les circuits RRA des réacteurs du palier CPY qui, en principe, sont tous identiques, et les contrôles et expertises réalisées par EDF ne font pas apparaître d'élément singulier. De plus, EDF indique que la défaillance semble être liée au vieillissement du matériel. Ainsi, l'IRSN estime que les éléments transmis par EDF ne permettent pas d'exclure que le type de défaillance constaté sur ce moteur puisse également se produire sur les autres moteurs du même modèle. En outre, ni le suivi des paramètres de fonctionnement (températures diverses), ni les mesures électriques réalisées dans le cadre de la maintenance préventive, ni les équipements de protection électrique n'ont permis d'anticiper la défaillance à venir du moteur ni, a fortiori, de l'éviter. Par ailleurs, les moteurs des pompes du système RRA installés sur les réacteurs des autres paliers sont du même type que ceux installés sur les réacteurs du palier CPY, seules les puissances des moteurs étant différentes. En conséquence, l'IRSN estime qu'EDF doit s'assurer que ces moteurs ne peuvent pas être affectés du même type de défaillance. **Ces points font l'objet de la recommandation n° 1 en annexe.**

De plus, pour l'IRSN, la seule mesure d'isolement électrique prévue par EDF pour valider que le moteur RRA de la voie B du réacteur n°1 du Tricastin est apte à assurer ses fonctions est insuffisante et ne permet pas de prévenir une défaillance ultérieure du moteur. **Ce point fait l'objet de la recommandation n°2 en annexe.**

Enfin, l'IRSN rappelle que les moteurs RRA sont qualifiés K1². À ce titre, ils sont supposés pouvoir fonctionner en ambiance dégradée (température, pression, humidité, irradiation élevées). Pour valider cette qualification, des moteurs équivalents à ceux installés ont subi des tests permettant à EDF de justifier qu'ils étaient aptes à fonctionner 40 ans. Plus récemment cette qualification a été étendue (sur la base d'études) à une durée supplémentaire de 10 ans. Pour l'IRSN, les éléments transmis par EDF ne permettent pas d'exclure que la défaillance de ce moteur, survenue sans sollicitations particulières et dans des conditions d'ambiance normales (température inférieure à 50 °C, faible humidité et irradiation) mette en cause les conclusions des tests de qualification. **Ce point fait l'objet de la recommandation n°3 en annexe.**

Pour le Directeur général et par délégation
Olivier DUBOIS
Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

¹ Atelier chaud : atelier situé en zone contrôlée faisant l'objet de contrôles radiologiques en entrée et en sortie, les matériels y étant démontés pour maintenance pouvant être contaminés.

² Qualification K1 : la procédure de qualification K1 est utilisée pour démontrer l'aptitude à l'emploi des matériels installés dans l'enceinte de confinement, lorsque leurs fonctions spécifiées doivent être remplies dans les conditions normales d'ambiance, sous sollicitations sismiques et dans les conditions d'ambiance accidentelles ou post-accidentelles.

Recommandation n° 1

L'IRSN recommande qu'EDF présente une justification étayée du caractère ponctuel de la défaillance du moteur de la pompe de la voie A du circuit RRA du réacteur n°1 de la centrale nucléaire du Tricastin, permettant de conclure à l'absence de risque d'une défaillance similaire sur les autres réacteurs du palier CPY d'une part et des autres paliers d'autre part. À défaut, l'IRSN recommande qu'EDF contrôle par des moyens adaptés et suivant un programme étayé l'ensemble des moteurs des pompes RRA des réacteurs du parc.

Recommandation n° 2

L'IRSN recommande qu'EDF contrôle par des moyens adaptés le moteur de la pompe du circuit RRA de la voie B du réacteur n°1 de la centrale nucléaire du Tricastin avant le début des opérations de rechargement du combustible.

Recommandation n° 3

L'IRSN recommande que, à la lumière des expertises et des résultats des contrôles qui seront réalisés, EDF justifie que la qualification K1, jusqu'à la cinquième visite décennale, des moteurs des pompes du circuit RRA du parc électronucléaire n'est pas mise en cause.