

Fontenay-aux-Roses, le 29 août 2019

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2019-00204

Objet : EDF - REP - Centrale nucléaire de Paluel - Prise en compte du retour d'expérience d'exploitation - Mise en conformité des ensembles tige/noix de commande des obturateurs de protection des turbopompes du système ASG.

Réf. [1] Saisine ASN - CODEP-DCN-2012-040076 du 11 mars 2013.
[2] Lettre ASN - CODEP-DCN-2014-025232 du 12 juin 2014.

Conformément à la saisine en référence [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné l'impact vis-à-vis de la sûreté du défaut affectant les pièces de rechange des ensembles [tige/noix de commande] des obturateurs de protection (OP) des turbopompes du système ASG¹ (TPS ASG). Ces OP actionnent les vannes ASG 159 et 160 VV, qui sont dans une configuration spécifique à la centrale nucléaire de Paluel. La recrudescence des événements liés au grippage des ensembles [tige en acier inoxydable/noix de commande en acier inoxydable] a conduit l'IRSN à examiner la pertinence des choix de maintenance de ces matériels.

Enjeux de sûreté

Le système ASG constitue le moyen de secours, dans les conditions de fonctionnement accidentelles du réacteur, de l'évacuation de la puissance résiduelle du cœur par les générateurs de vapeur (GV) en assurant leur alimentation en eau, en cas de perte de leur alimentation normale (ARE), jusqu'à ce que les conditions de mise en service du système de refroidissement du cœur à l'arrêt (RRA) soient atteintes ou sur le long terme, si le système RRA est indisponible.

Le circuit ASG de chaque réacteur du palier 1300 MWe comprend deux files de pompage alimentant chacune une paire de générateur et constituées d'une motopompe et d'une turbopompe alimentaire de secours (TPS) capables de fournir la totalité du débit nominal. L'alimentation en vapeur de la turbine de la TPS se fait à partir des quatre GV par quatre piquages du circuit de vapeur principale (VVP) réunis en une ligne d'alimentation.

En cas d'indisponibilité des motopompes, ce qui est notamment le cas en situation de perte totale des alimentations électriques externes et internes, seules les TPS ASG assurent alors cette mission.

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

¹ ASG : système d'alimentation de secours des générateurs de vapeur (GV).

Lorsque les turbopompes ASG sont requises, les vannes ASG 159 VV et ASG 160 VV sont maintenues ouvertes en permanence. Il s'agit des vannes de garde des turbines d'entraînement disposant d'un système de fermeture rapide, prêt à fonctionner si nécessaire pour protéger la turbine d'entraînement contre les survitesses.

Le défaut affectant les vannes d'arrêt des TPS ASG (grippage de l'ensemble [tige/noix de commande]) est de nature à remettre en cause la disponibilité des TPS ASG en diminuant, voire en supprimant, le débit de vapeur entraînant les turbines.

Retour d'expérience

Au début des années 1990, pour les quatre réacteurs de Paluel, l'exploitant a observé des grippages répétés des ensembles [tige en acier inoxydable/noix de commande en acier inoxydable] des vannes de garde ASG 159 et 160 VV des TPS ASG. Les châssis mécanosoudés des TPS ASG du site de Paluel sont différents de ceux des autres sites et rendent possible le contact entre les filets de la noix de commande et l'épaule de la tige de commande de l'organe de protection (OP) des TPS ASG lors des manœuvres. Ce contact entraîne un arrachement de matière conduisant au grippage de la vanne et à l'impossibilité de la réarmer automatiquement. Il est possible d'éviter ce contact par un réglage fin de la course de la vanne mais ce réglage est d'une part délicat car les jeux fonctionnels sont réduits et différents à chaud et à froid, d'autre part différent du réglage mentionné dans les plans et les procédures applicables sur le palier 1300 MWe.

Pour résoudre ce problème, le site de Paluel a fait fabriquer dans les années 1990 des ensembles [tige/noix de commande] spécifiques qui comprennent :

- des côtes d'usinage modifiées pour éviter tout contact entre l'épaule de la tige et le premier filet de la noix de commande ;
- un nouveau couple de matériaux pour diminuer les frottements entre la tige et la noix de commande (tige en acier inoxydable et noix de commande en bronze).

Ces ensembles spécifiques [tige en acier inoxydable/noix de commande en bronze] auraient permis à l'exploitant de Paluel de respecter sans précaution particulière, les valeurs théoriques attendues pour le réglage de la tringlerie des vannes conformément aux plans et aux procédures du palier 1300 MWe.

Pour autant, ces ensembles spécifiques [tige en acier inoxydable/noix de commande en bronze] n'étant pas qualifiés, ils n'ont pas été intégrés dans le référentiel relatif aux pièces de rechange (CPR²) de l'EDF/UTO. L'exploitant de Paluel a donc décidé, en 2012, de monter lors des arrêts à venir et seulement en cas d'intervention intrusive sur ce matériel, des ensembles [tige en acier inoxydable/noix de commande en acier inoxydable] conformes à la CPR mais inadaptés au site de Paluel. Cette décision a conduit à la déclaration d'un événement significatif (ESS) sur le réacteur n° 4 en 2013 lié au grippage de la vanne ASG 159 VV.

À la suite de cet événement, les services centraux d'EDF ont qualifié les ensembles [tige en acier inoxydable/noix de commande en bronze] spécifiques au site de Paluel conformément à la demande de l'ASN [2] et l'exploitant de Paluel a décidé de stopper les actions de déploiement des pièces de rechange non-adaptées [tige en acier inoxydable /noix de commande en acier inoxydable]. Néanmoins des ensembles [tige en acier inoxydable/noix de commande acier inoxydable] sont toujours installés sur les vannes ASG 159 et 160 VV du réacteur n° 2 et leur dysfonctionnement a conduit EDF à déclarer trois ESS depuis 2014. Les autres réacteurs sont équipés d'ensembles [tige en acier inoxydable/noix de commande en bronze] qui n'ont pas fait l'objet de dysfonctionnement.

² CPR : catégorie pièce de rechange.

Dans un premier temps, l'exploitant a testé plusieurs paradés qui se sont révélées inefficaces :

- la mise en œuvre de procédures locales stipulant de manœuvrer manuellement ces vannes avec précaution ;
- la reprise d'altimétrie de la tige intermédiaire de ces vannes.

Le retour d'expérience de l'exploitant montre que seule la mise en place d'ensemble [tige en acier inoxydable/noix de commande en bronze] adaptés aux châssis mécano-soudés des TPS ASG de Paluel permet d'éviter un risque de grippage des vannes ASG 159 et 160 VV à long terme.

Traitement du défaut affectant les vannes ASG 159 et 160 VV des TPS ASG de Paluel

À la suite de son expertise, l'IRSN a considéré qu'EDF devait remplacer tous les ensembles [tige en acier inoxydable/noix de commande en acier inoxydable] par des ensembles spécifiques [tige en acier inoxydable/noix de commande en bronze] qualifiés lors des prochains arrêts de tranche programmés ou lors de prochaines visites fortuites de ces matériels. En réponse, EDF a indiqué qu'il avait lancé la fabrication de nouveaux ensembles [tige en acier inoxydable/noix de commande en bronze] qualifiés, spécifiques à la centrale nucléaire de Paluel. Il s'engage à déployer ces nouveaux ensembles sur une TPS ASG à la fois afin d'éviter toute défaillance de mode commun et de bénéficier d'un REX technique des nouveaux ensembles sur une durée d'environ trois ans. Le seul ensemble [tige en acier inoxydable/noix de commande en acier inoxydable] présent sur le site (monté sur la vanne 2 ASG 159 VV) sera remplacé lors du prochain arrêt pour renouvellement du combustible débutant en octobre 2019.

Par ailleurs, EDF prévoit également la rédaction d'une procédure locale de maintenance (basée sur la procédure nationale de maintenance) intégrant les valeurs de réglage de la tige intermédiaire de ces vannes propres aux ensembles [tige en acier inoxydable/noix de commande en bronze] spécifiques au site de Paluel.

De plus, l'exploitant de la centrale de Paluel a transmis la copie d'un courrier demandant à ses services centraux « d'instruire l'approvisionnement d'ensemble [tige en acier inoxydable / noix de commande en bronze] qualifiés et de l'identifier dans le référentiel « FTPDR³ PGI⁴ » conformément aux recommandations de l'ASN-IRSN ».

En conclusion, et sous réserve que des ensembles [tige en acier inoxydable/noix de commande en bronze] adaptés à la centrale de Paluel soient effectivement mis à la disposition de l'exploitant, l'IRSN considère que les actions prévues par EDF pour traiter les défauts affectant les vannes ASG 159 et 160 VV des réacteurs de la centrale de Paluel sont satisfaisantes.

Pour le Directeur général et par délégation,

Hervé BODINEAU

Chef du service de sûreté des réacteurs à eau sous pression

³ FTPDR : fichier technique des matériels et pièces de rechange

⁴ PGI : programme de gestion intégré d'EDF (progiciel SAP)