

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2019-00277

Objet	EDF - REP - Prise en compte du retour d'expérience d'exploitation - Tous réacteurs hors CP0. Indisponibilité de la pompe d'injection aux joints n°1 des pompes primaires à la suite de la défaillance de l'un des fins de course des pistons de la pompe.
Réf(s)	Saisine ASN - CODEP-DCN-2012-040076 du 11 mars 2013.
Nbre de page(s)...	3

Conformément à la saisine citée en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a analysé le retour d'expérience relatif à l'écart survenu sur la pompe d'injection de secours aux joints des pompes primaires (dite pompe d'IJPP¹) du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Civaux. Cet événement a fait l'objet d'une étude probabiliste afin d'évaluer son niveau de gravité. Par ailleurs, l'IRSN a évalué la pertinence des actions proposées par EDF pour éviter le renouvellement de l'événement.

En octobre 2018, la pompe d'IJPP du réacteur n° 1 de Civaux s'arrête brutalement au cours d'un essai périodique à la suite de la dégradation d'un des deux fins de course (FDC) des pistons de la pompe. EDF diagnostique un défaut de serrage des vis de fixation du boîtier du FDC sur son support, datant a priori du remplacement de l'hydraulique de la pompe en octobre 2017. En cas de sous-serrage, les à-coups répétitifs sur la molette du FDC à chaque déplacement du vérin de la pompe finissent par déplacer le FDC dans son ensemble, ce qui entraîne progressivement son dérèglement puis sa dégradation, et conduit à l'indisponibilité totale de la pompe d'IJPP.

La pompe d'IJPP a pour mission d'assurer l'injection aux joints des pompes primaires en situation de perte totale des alimentations électriques tant que la température du circuit primaire est supérieure à 190 °C ou que sa pression est supérieure à 45 bars abs. Cette injection d'eau est nécessaire pour assurer l'étanchéité des trois joints situés entre la pompe et l'arbre tournant des groupes motopompes primaires. En fonctionnement normal, elle est assurée par le circuit de contrôle chimique et volumétrique.

En situation de perte totale des alimentations électriques cumulée à la défaillance de la pompe d'IJPP, l'injection aux joints des pompes primaires n'est plus assurée, ce qui peut

Adresse CourrierBP 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 La référence de la pompe d'injection de secours aux joints des pompes primaires diffère selon les paliers de réacteurs :

- il s'agit de la pompe RCV 191 PO sur les paliers 1300 MWe et 1450 MWe. Chaque réacteur est équipé d'une pompe ;
- il s'agit de la pompe RIS 011 PO sur les paliers CPY et CP0. Une pompe est commune à deux réacteurs.

provoquer l'endommagement des joints et donc une perte de l'inventaire en eau du circuit primaire. La mise en service d'un moyen d'appoint au circuit primaire alimenté électriquement par la turbine à combustion (TAC) est le dernier recours pour compenser cette perte en eau avant qu'elle n'entraîne des conséquences inacceptables pour la sûreté du réacteur. Toutefois, dans les études probabilistes de sûreté, ce moyen palliatif est valorisé sous réserve que la pompe d'IJPP fonctionne au moins quatre heures. Il s'agit du laps de temps qui permet, dans tous les cas, à l'équipe de conduite de réaliser les lignages nécessaires.

Du fait de la nature de l'écart, l'IRSN estime qu'en cas de sollicitation réelle, la pompe d'IJPP du réacteur n° 1 de Civaux aurait pu défaillir lors de son fonctionnement. L'écart entraîne une augmentation du risque de fusion du cœur supérieure à 10^{-6} sur un an. Cet événement est donc « précurseur ».

EDF a déjà rencontré par le passé des écarts dus à un défaut de serrage des vis de fixation sur leurs supports des FDC de pompes d'IJPP. Une expertise des services centraux d'EDF finit par conclure que les FDC des pompes d'IJPP du palier 1450 MWe doivent être fixés avec les mêmes exigences (couple de serrage, longueur et classe de vis, freinage) que sur le palier 1300 MWe. **À cet effet, EDF indique que ces exigences seront intégrées dans un document relatif aux FDC sur les paliers 900 MWe (hors CP0²), 1300 MWe et 1450 MWe au second semestre 2019.**

De plus, EDF indique qu'un contrôle « point zéro » de la conformité de fixation des FDC sur leurs supports sera réalisé, à partir de 2020, pour les pompes des paliers 1300 MWe et 1450 MWe lors des arrêts programmés de type visite partielle (VP) ou décennale (VD).

A contrario, EDF estime que les fixations des FDC des pompes du palier 900 MWe (hors CP0) présentent moins de risque de desserrage du fait d'une conception différente du support. Aussi, aucun contrôle « point zéro » n'est prévu sur les pompes de ce palier. L'IRSN estime, compte tenu de l'enjeu de sûreté, que la validité de cette conception différente du support des FDC des pompes du palier 900 MWe (hors CP0) doit être confirmée en réalisant également ce contrôle de point « zéro » sur les pompes de ce palier. De plus, l'IRSN estime, toujours en tenant compte des enjeux de sûreté, que les contrôles « point zéro » des fixations sur leurs supports des FDC des pompes des paliers 900 MWe/CPY, 1300 MWe et 1450 MWe, doivent être réalisés dès le prochain arrêt programmé des réacteurs concernés. **Par conséquent, l'IRSN formule la recommandation n° 1 en annexe.**

L'IRSN considère en outre que le retour d'expérience peut également concerner d'autres liaisons, à l'instar d'un défaut de freinage de la vis de liaison du levier du FDC sur son axe. La définition d'exigences complémentaires relatives aux fins de courses des pistons des pompes d'injection aux joints est donc nécessaire. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 en annexe.**

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

² Les pompes RIS 011 PO du palier 900 MWe/CP0 sont de conception radicalement différente. Ces pompes ne sont pas équipées de FDC.

Annexe à l'avis IRSN n° 2019-00277 du 9 décembre 2019

Recommandations

Recommandation n° 1

L'IRSN recommande qu'EDF réalise un contrôle de la conformité de la fixation sur leurs supports des fins de course des pompes d'injection de secours aux joints n° 1 des pompes primaires, des réacteurs de 900 MWe (hors CP0), de 1300 MWe et de 1450 MWe, lors du prochain arrêt programmé de ces réacteurs.

Recommandation n° 2

L'IRSN recommande qu'EDF s'assure de l'exhaustivité des exigences à définir relatives aux fins de course des pompes d'injection de secours aux joints n° 1 des pompes primaires des réacteurs de 900 MWe (hors CP0), de 1300 MWe et de 1450 MWe, complète si nécessaire ces exigences et réalise le cas échéant, lors des prochains arrêts programmés des réacteurs, les mises en conformité nécessaires.