

Fontenay-aux-Roses, le 18 septembre 2013

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

**Avis IRSN N°** 2013-00363

**Objet :** REP - Palier CPY - Évaluation de la modification matérielle « Dispositif d'appoint en eau borée en situation H3 de site primaire ouvert ».

**Réf. :** [1] Lettre ASN CODEP-DCN-2013-050373 du 30 août 2013  
[2] Avis IRSN n° 2013-00195 du 27 mai 2013  
[3] Lettre ASN CODEP-DCN-2013-029908 du 29 mai 2013

Par lettre citée en référence [1], l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur l'absence de régression au plan de la sûreté d'une modification déclarée par EDF pour le palier CPY. Cette modification concerne la mise en place d'un dispositif d'appoint en eau borée dans le cœur du réacteur dans les situations de perte totale des alimentations électriques de site (situation H3 de site) lorsque le réacteur est à l'arrêt dans le domaine d'exploitation « arrêt pour intervention - primaire suffisamment ouvert » (API-SO). Cette situation est dénommée « H3.2 » dans la suite du document. Cette modification vise à répondre à l'une des prescriptions émises par l'ASN le 26 juin 2012 dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté menées par EDF suite à l'accident de Fukushima.

Une modification similaire dans ses principes a été déclarée par EDF en mars 2013 pour le palier CP0. Elle a fait l'objet de l'avis de l'IRSN en référence [2], de l'accord sous réserves de l'ASN en référence [3] et est mise en œuvre sur tous les sites du palier CP0 depuis le 30 juin 2013.

La modification déclarée par EDF consiste à approvisionner un dispositif, pour chaque paire de réacteurs du palier CPY, permettant d'injecter de l'eau borée dans le cœur du réacteur, en situation H3.2. L'eau injectée est pompée dans le réservoir d'eau borée de refroidissement des piscines (PTR) à partir d'une tuyauterie du circuit d'aspersion de l'enceinte (EAS) et refoulée dans le circuit primaire par les lignes basse pression du circuit d'injection de sécurité (RIS-BP).

Le dispositif H3.2 comprend :

- une motopompe électrique alimentée par le groupe électrogène installé dans le cadre de la modification « réalimentations électriques post-Fukushima par groupe électrogène de l'armoire LLS et mesures de niveau BK », de débit nominal 20 m<sup>3</sup>/h pour une pression de refoulement d'environ huit bars absolus ;
- une ligne d'aspiration flexible ;

**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

- un kit de connexion au refoulement de la pompe comprenant un flexible et une manchette fixe avec une vanne manuelle réglante et un débitmètre afin d'ajuster le débit requis ;
- une manchette rigide au refoulement de la pompe permettant la liaison inter-file RIS.

Le nouveau dispositif H3.2 sera connecté à l'installation au niveau des piquages de raccordement du dispositif H4/U3 (qui permet, en cas d'accident de perte de réfrigérant primaire, le secours mutuel des circuits EAS et RIS ou un appoint ultime à ces circuits) sur lesquels ont été installés préalablement des vannes d'isolement manuelles.

En situation H3.2, afin de limiter la dégradation de l'inventaire en eau du circuit primaire, la mise en œuvre de la pompe H3.2 doit intervenir dans un délai de trois heures. Le dispositif sera donc systématiquement installé et ligné avant le passage en API-SO au titre des procédures de conduite normale. La mise en service de l'appoint est assurée par l'ouverture des vannes et le démarrage de la pompe.

Selon EDF, cette modification intervient au titre de la robustesse de l'installation dans des situations de perte des alimentations électriques de site non prises en compte dans la démonstration de sûreté actuelle. A cet égard, les équipements de la modification ne sont pas classés de sûreté et ne font l'objet d'aucune exigence de sûreté.

En réponse à la demande de l'ASN, l'IRSN a analysé la non-régression au plan de la sûreté liée à la mise en œuvre et à l'exploitation de la modification et en particulier :

- l'impact de la modification sur la sûreté ;
- les essais de requalification du nouveau dispositif ;
- l'impact de la modification sur les procédures de conduite incidentelles et accidentelles.

Compte tenu de la similitude entre ce dossier et la modification équivalente sur le palier CP0, l'analyse de l'IRSN s'appuie largement sur l'examen réalisé pour le palier CP0.

Tout d'abord, un seul dispositif d'appoint sera approvisionné pour une paire de tranches du palier CPY, contre un dispositif pour chaque tranche sur le palier CP0. Compte tenu du domaine d'exploitation visé pour la mise en œuvre de ce dispositif et de sa faible durée, ce point n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.

La vanne d'isolement manuelle installée précédemment, dans le cadre du tome A de la présente modification, est IPS-NC sans requis sismique alors que les vannes motorisées existantes sur le circuit EAS en amont de la vanne manuelle sont classées IPS avec une exigence d'opérabilité sous séisme de dimensionnement (SDD). Selon EDF, l'absence d'exigence vis-à-vis du séisme de la vanne manuelle d'isolement est justifiée du fait qu'une rupture de la vanne n'entraînerait pas de vidange de la bêche PTR et que le dispositif H3.2 ne fait l'objet d'aucune exigence. Toutefois, l'IRSN considère que la situation H3.2 peut être induite par un séisme. Ainsi, la perte d'intégrité de la vanne manuelle d'isolement EAS en cas de séisme pourrait compromettre la mission de la pompe H3.2.

**Ce point fait l'objet d'une observation en annexe.**

Dans son avis relatif à la modification similaire sur le palier CP0, l'IRSN a souligné que, parmi les essais de requalifications élémentaires prévus, aucun essai de fonctionnement de la pompe H3.2 en eau n'est prévu. En revanche, un essai fonctionnel « tête de série » (TTS) de mise en eau du dispositif et d'injection dans le circuit primaire, permettant de vérifier les performances du nouveau dispositif

d'appoint, est prévu dans le domaine d'exploitation « réacteur complètement déchargé » (RCD) par palier. Ainsi, l'IRSN a estimé que la réalisation de l'essai fonctionnel sur un seul site du palier CP0 n'était pas représentative compte tenu des différences susceptibles d'exister entre les deux sites sur les lignes utilisées. A la demande de l'ASN, EDF a ainsi réalisé un essai fonctionnel sur chaque site du palier CP0.

L'essai fonctionnel réalisé sur Bugey 3 n'a pas été satisfaisant. Selon EDF, lors du démarrage de la pompe H3.2, le disjoncteur implanté dans la cadre de la modification « réalimentations électriques post-Fukushima par groupe électrogène de l'armoire LLS et mesures de niveau BK » a déclenché de manière inattendue. Les premiers éléments d'investigation montrent, selon EDF, que les valeurs de réglage en usine du disjoncteur seraient sous dimensionnées en regard du courant de démarrage du moteur de la pompe H3.2. L'IRSN estime nécessaire qu'EDF prenne en compte ce retour d'expérience pour l'intégration de la présente modification sur le palier CPY.

**Ce point fait l'objet d'une recommandation en annexe.**

En outre, le retour d'expérience susmentionné met en évidence l'intérêt de réaliser un essai de qualification du dispositif d'appoint sur chaque réacteur. En effet, outre les différences pouvant exister entre les tranches des paliers CP1 et CP2 et entre les tranches paire et impaire (en termes d'isométrie, de résistance hydraulique des lignes, de pertes de charge au niveau des différents organes...) et susceptibles de modifier les performances du dispositif d'appoint, des écarts peuvent affecter des fonctions en interface avec le dispositif d'appoint (alimentations électriques, vannes, flexibles...) et nécessaires à sa mission.

**Ce point fait l'objet d'une recommandation en annexe.**

Par ailleurs, l'IRSN estime que les évolutions du chapitre VI des RGE, présentées par EDF au cours de l'instruction, devront être prises en compte dans l'amendement aux procédures de conduite incidentelles et accidentelles avant la mise en œuvre de la modification. Il s'agit notamment de :

- la prise en compte de la surveillance fonctionnelle de la pompe H3.2 en service ;
- la suppression de la déclaration d'indisponibilité des appoints gravitaires en cas de réussite de la mise en service de l'appoint par la pompe H3.2 ;
- les précisions à apporter aux règles de conduite impactées par la mise en œuvre de la pompe H3.2 :
  - la modification des règles de conduite du secours mutuel des circuits RIS et EAS lors d'une prochaine évolution documentaire afin de mentionner l'éventualité d'avoir à déposer les flexibles et les vannes d'isolement avec leurs manchettes supports dédiés à la pompe H3.2 ;
  - l'ajout d'une surveillance systématique du niveau de la bêche PTR afin de prévoir l'arrêt de la pompe H3.2 en cas d'atteinte du niveau MIN 3 pour protéger la pompe vis-à-vis du risque de cavitation ;
  - les modifications de la règle de conduite SPEO nécessaires à la cohérence avec la règle de conduite EFCO.

A l'issue de son analyse, l'IRSN considère que la modification, telle que déclarée par EDF, ne présente pas de risque de régression sur la sûreté, sous réserve de la prise en compte de la recommandation mentionnée en annexe et des modifications du dossier, présentées par EDF au cours de l'instruction et rappelées ci-dessus.

Pour le Directeur général de l'IRSN, et par délégation,

Le Directeur Adjoint  
de l'Exploitation de Sûreté  
**P. QUENTIN**

Recommandations

- R1 L'IRSN recommande qu'EDF vérifie les performances de l'alimentation électrique du dispositif H3.2. A cet égard, l'IRSN estime qu'EDF devra s'assurer de la conformité du matériel installé vis-à-vis des caractéristiques définies lors de la conception. Enfin, EDF devra présenter l'origine du dysfonctionnement constaté lors de l'essai réalisé sur Bugey 3 en précisant les dispositions retenues pour traiter l'écart.
- R2 L'IRSN estime nécessaire qu'EDF réalise un essai fonctionnel de mise en eau du dispositif et d'injection dans le circuit primaire sur chaque réacteur du palier CPY afin de vérifier le fonctionnement et les performances du dispositif d'appoint. Cet essai devra être réalisé lors du prochain arrêt pour rechargement de chacune des tranches concernées.

Observation

- O1 L'IRSN estime qu'EDF devra examiner les exigences sismiques associées à la vanne d'isolement manuel du circuit EAS afin que le dispositif H3.2 soit apte à remplir sa mission pour toutes les situations susceptibles d'entraîner une perte totale des alimentations électriques.